PERKINS LIBRARY

Duke University

Rare Books

Digitized by the Internet Archive
in 2011 with funding from
Duke University Libraries

http://www.archive.org/details/lusagedesglobesc00bion

Sollicoffre

1727

Chatelain

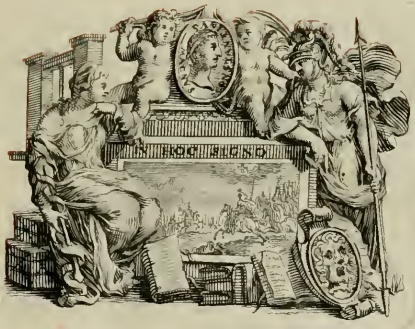
Geography

L'USAGE
DES
GLOBES
CELESTES ET TERRESTRES,
ET DES
SPHERES,
SUIVANT LES DIFFERENS SYSTEMES
DU MONDE;
Précedé d'un Traité
DE
COSMOGRAPHIE.

Recüeillis par le Sieur BION, Ingenieur pour les Instrumens de Mathematique.

Nouvelle edition, corrigée, & enrichie des nouvelles planches.

A l'Usage de SON ALTESSE Monseigneur le Prince Electoral DE BRANDEBOURG.



A AMSTERDAM,

Chez FRANÇOIS HALMA, Imprimeur à l'Enseigne de Constantin le Grand.

M. D. C C.

RBR
E
B615u

PREFACE DE L'AUTHEUR.

AYANT construit & fait graver plusieurs sortes de Sphéres, pour expliquer les differens systêmes du monde, comme aussi des Globes Celestes & Terrestres de differentes grosseurs, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie Royale des Sciences; la plûpart de ceux à qui je les vends, me demandent des livres pour expliquer l'usage de ces Instrumens qu'ils envoyent dans les Provinces de France, & dans les Païs Etrangers. Mais comme il ne s'en trouve point d'écrit en nôtre langue qui les puisse pleinement satisfaire, & particulierement en l'explication du systême de Copernic, qui pour sa simplicité peut passer pour le plus beau de tous; j'ay formé depuis long-tems le dessein de donner au public ce petit Ouvrage, sur lequel j'ay consulté les plus habiles Astronomes & Geographes de ce tems, qui ont pris la peine de l'examiner d'un bout à l'autre, & d'y ajoûter quelque partie de leurs Observations. Et comme pour expliquer l'usage de ces Instrumens, il étoit necessaire de commencer par un Traité qui en fist connoistre le rapport avec les parties de l'Univers qu'ils representent; je l'ay fait le plus briévement & le plus nettement qu'il m'a été possible, en expliquant dans le premier Livre de cet Ouvrage tout ce qui appartient aux corps celestes, comme sont leurs nombres, leurs dispositions, leurs figures, leurs mouvemens, leurs distances de la terre, leurs grosseurs, & generalement toutes leurs proprietez & accidens, suivant les differens systêmes: je me suis un peu étendu sur celuy de Copernic, comme étant le plus facile pour expliquer toutes les apparences des mouvemens celestes. J'ay terminé ce premier livre par l'explication des principaux phénomenes de la nature qui ont raport à ce Traité, & entr'autres du flux & reflux de la mer & des meteores, qui

ſemblent être un peu hors du ſujet, mais c'a été pour répondre à la curioſité de pluſieurs perſonnes, & particulierement des Dames, dont la converſation roule ſouvent ſur ces matieres, & qui ne veulent point s'attacher à lire des traitez de Phyſique où ces choſes ſont expliquées plus au long. On trouvera dans le ſecond livre tout ce qui peut apartenir à la deſcription de la terre & de l'eau. Enfin dans le troiſiéme & dernier livre, j'ay raporté plus de cent uſages differents les plus beaux & les plus utiles, qui peuvent s'apliquer aux ſpheres & aux globes, tant celeſtes que terreſtres; comme auſſi la conſtruction & l'uſage de la ſphere de Copernic; de ſorte que ce petit ouvrage pourra ſervir comme d'introduction à l'Aſtronomie & à la Geographie, pour ceux qui auront le deſſein & la commodité d'aprofondir ces matieres & de lire les excellens ouvrages que les maîtres de ces ſciences ont donné au public. Je ne m'arrêteray pas icy à faire l'éloge de ces belles connoiſſances, qui de tout tems ont fait l'étude & l'aplication particuliere de pluſieurs des plus grands Princes du monde; mais je diray ſeulement, que toutes les perſonnes raiſonnables de l'un & de l'autre ſexe, qui par leur employ ou leur rang ſe peuvent diſtinguer du commun, ne devroient pas ignorer du moins, comment ſe fait cette admirable viciſſitude du jour & de la nuit, & cette agreable varieté des ſaiſons par toute la terre, le tout avec un ſi bel ordre & une ſi parfaite harmonie, qu'elle ſuffit pour nous convaincre de la bonté infinie, & de la toute-puiſſance adorable du Souverain Seigneur qui a créé ce grand Univers.

APPROBATION DE MONSIEUR DE LA HIRE, Lecteur & Profeſſeur Royal en Mathematique, & de l'Academie Royale des Sçiences.

J'Ay lû & examiné, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, le livre, qui a pour titre, l'*Uſage des Spheres & Globes celeſtes & terreſtres, &c.* & je n'y ay rien trouvé qui ne ſoit bon & utile, ni qui puiſſe empêcher qu'on ne l'imprime, en foy dequoy j'ay ſigné le preſent certificat à Paris à l'Obſervatoire Royal, le vintiéme Décembre 1698. DE LA HIRE.

TABLE DES CHAPITRES

ET SECTIONS

contenuës dans le premier Livre de la Sphere du Monde.

Definitions neceſſaires à ce Traité, page 1
Chapitre I. *Du Monde en general & de ſes principales parties.* 3
Chap. II. *Du Syſteme de Ptolomée.* 6
Chap. III. *Du Syſteme de Copernic.* 10
Chap. IV. *Du Syſteme de Tichobrahé.* 12
Chap. V. *Du Syſteme compoſé.* 14
Chap. VI. *Des points, lignes & cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde.* 15
Chap. VII. *De la deſcription particuliere des points & des lignes.* 16
Section. I. *Des Points.* ibid.
Sect. II. *Des Lignes.* 18
Chap. VIII. *De la deſcription des ſix grands Cercles de la Sphere.* ibid.
Sect. I. *De l'Equinoxial.* ibid.
Sect. II. *Du Zodiaque & de l'Ecliptique.* 20
Sect. III. *Des deux Colures.* 22
Sect. IV. *De l'Horiſon & des differentes poſitions de la Sphere.* 24
Sect. V. *Du Meridien.* 30
Chapitre IX. *De la deſcription particuliere des quatre petits cercles.* 33
Sect. I. *Des Tropiques.* ibid.
Sect. II. *Des cercles polaires.* 35
Chap. X. *De quelques autres cercles de la Sphere.* 37
Sect. I. *Des cercles de longitude des Aſtres.* ibid.
Sect. II. *Des cercles de latitude des Aſtres.* 38
Sect. III. *Des cercles d'Aſcenſion droite.* 39
Sect. IV. *Du cercle d'Aſcenſion oblique & de la difference aſcenſionelle.* 40
Sect. V. *Des cercles de declinaiſon.* 42
Sect. VI. *Des Azimuts où l'on explique la paralaxe & refraction des Aſtres.* 43
Sect. VII. *Des Almucantarats.* 48
Sect. VIII. *Des cercles horaires.* 49
Sect. IX. *Des cercles des jours & des cauſes de leurs varietez.* 51
Sect. X. *Du cercle du crepuſcule.* 56
Chap. XI. *Des Etoiles fixes.* 58
Sect. I. *Des Conſtellations des Etoiles fixes, de leur nombre, & de leurs diviſions en ſix grandeurs.* ibid.
Sect. II. *Du mouvement des Etoiles fixes.* 62
Sect. III. *Du lever & coucher des Etoiles, de la grandeur de leur arc de viſion.* 63
Sect. IV. *De la diſtance des Etoiles fixes à la Terre, de leurs diametres & ſoliditez.* 64

Sect. V. *Des Etoiles nouvelles.* 66
Chap. XII. *Des Planetes.* 67
Sect. I. *Des seconds mouvemens des Planetes.* ibid.
Sect. II. *Des aspects des Planetes.* 71
Sect. III. *De l'illumination de la Lune, de ses phases & de ses taches.* 72
Sect. IV. *Des Eclipses du Soleil & de la Lune.* 75
Sect. V. *Des figures des autres Planetes.* 78
Sect. VI. *De la distance des Planetes à la Terre. de leurs diametres & grosseurs.* 79
Sect. VII. *Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.* 82
Chap. XIII. *Des Cometes.* 83
Chap. XIV. *De la distribution du temps.* 85
Sect. I. *Du Mois.* 86
Sect. II. *De l'Année.* 87
Sect. III. *De la reforme du Calendrier par Jule César.* 88
Sect. IV. *Du cycle Lunaire.* 89
Sect. V. *De la reforme du Calendrier nommée Gregorienne.* ibid.
Chap. XV. *Des mouvemens de la Terre selon le Systeme de Copernic.* 92
Sect. I. *Du mouvement annuel de la Terre.* ibid.
Sect. II. *Du mouvement diurne de la terre.* 93
Article I. *De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier.* ibid.
Art. II. *De la diversité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.* 98
Raisons rapportées par un Philosophe de ce tems pour prouver le mouvement de la Terre. 103
Sect. III. *De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.* 104
Sect. IV. *Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes.* 105
Chap. XVI. *Des principaux Phénomenes de la nature, qui ont raport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes.* 108
Sect. I. *Des corps celestes.* ibid.
Sect. II. *Du flux & reflux de la mer.* 113
Sect. III. *Des Meteores.* 117

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS contenuës au II. Livre de la Geographie.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

Chapitre I. *De la Geographie en general, & de ses differentes divisions & définitions.* page 128
Chap. II. *De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.* 129
Chap. III. *De l'axe des Poles & des cercles du Globe terrestre.* 131
Chap. IV. *De la longitude des lieux & de la maniere de l'observer.* 132
Chap. V. *De la latitude des lieux.* 137

Chap.

Chap. VI. *Des Climats.* 139
Chap. VII. *De la diverſité des ombres.* 144
Chap. VIII. *Des Zones & des ſept differentes poſitions de la Sphere.* 145
Chap. IX. *Des divers habitans de la Terre par raport à leurs differentes ſituations.* 148
Chap. X. *De la poſition des lieux de la Terre par raport aux quatre points Cardinaux, avec la deſcription des vents.* 150
Chap. XI. *De la diſtance des lieux & de la meſure de la Terre.* 153

SECONDE PARTIE.

De la deſcription de la ſurface de la Terre.

Chapitre I. *Contenant l'explication des principaux termes de Geographie.* 155
Section I. *Diviſions & définitions Geographiques.* ibid.
Sect. II. *Diviſions & définitions Hydrographiques.* 156
Chap. II. *De la diviſion generale de la terre.* 157
Chap. III. *De la diviſion generale & particuliere de l'ancien Continent.* 158
Sect. I. *Diviſion de l'Europe.* ibid.
Sect. II. *Diviſion de l'Aſie.* 160
Sect. III. *Diviſion de l'Afrique.* 161
Chap. IV. *De la diviſion generale & particuliere du nouveau Continent.*
Sect. I. *Diviſion de l'Amerique Septentrionale.* 162
Sect. II. *Diviſion de l'Amerique Meridionale.* 163
Chap. V. *Des terres inconnuës.* ibid.
Chap. VI. *De la diviſion generale & particuliere des Iſles.* 164
Chap. VII. *Des Iſles compriſes aux environs de l'ancien Continent.* ibid.
Sect. I. *Des Iſles de l'Europe.* ibid.
Sect. II. *Des Iſles de l'Aſie.* 166
Sect. III. *Des Iſles de l'Afrique.* 167
Chap. VIII. *Des Iſles compriſes autour du nouveau Continent.* 168
Sect. I. *Des Iſles de l'Amerique Septentrionale.* ibid.
Sect. II. *Des Iſles de l'Amerique Meridionale & des terres inconnuës.* 169
Chap. IX. *Des Preſqu'Iſles.* 170
Sect. I. *Des Preſqu'Iſles de l'Europe.* ibid.
Sect. II. *Des Preſqu'Iſles de l'Aſie.* ibid.
Sect. III. *Des Preſqu'Iſles de l'Afrique.* ibid.
Sect. IV. *Des Preſqu'Iſles de l'Amerique & des Terres inconnuës.* 171
Chap. X. *Des Iſthmes les plus conſiderables de l'ancien & du nouveau Continent.* ibid.
Chap. XI. *Des Caps les plus renommez.* 172
Chap. XII. *Des Montagnes les plus célébres.* 173

TROISIE'ME PARTIE.

De l'Hydrographie.

Chapitre I. *Diviſion generale de l'Ocean.* 174
Chap. II. *Diviſion particuliere de l'Ocean.* 175
Chap. III. *Diviſion generale & particuliere de la Mer renfermée dans l'Hemiſphere du nouveau Monde.* ibid.
Chap. IV. *Des Golfes les plus conſiderables de l'ancien & du nouveau Continent.* 176
Section I. *Des grands Golfes.* ibid.
Sect. II. *Des moindres Golfes.* 177
Chap. V. *Des Détroits les plus renommez.* ibid.
Chap. VI. *Des Lacs.* 179
Chap. VII. *Des Rivieres.* ibid.

TABLE DES CHAPITRES ET SECTIONS

Compriſes dans le Troiſiéme Livre des Uſages de la Sphere & des Globes Celeſtes & Terreſtres.

Chapitre I. *Des Préceptes neceſſaires à l'Uſage de la Sphere & des Globes.* page 182
Chap. II. *Des Uſages qui regardent l'Aſtronomie.* 185
Sect. 1. *Des Uſages qui ſe raportent au Soleil.* ibid.
Sect. 2. *Des Uſages qui regardent les Etoiles & les Planetes.* 200
Sect. 3. *Des Uſages appartenans à la conſtruction des Cadrans Solaires.* 219
Chap. III. *Des Uſages qui regardent la Geographie.* 225
Chap. IV. *De la deſcription de la Sphere artificielle ſelon l'hypoteſe de Copernic, & de ſon Uſage.* 244
Chap. V. *De quelques Problemes neceſſaires à l'intelligence du Calendrier.* 248

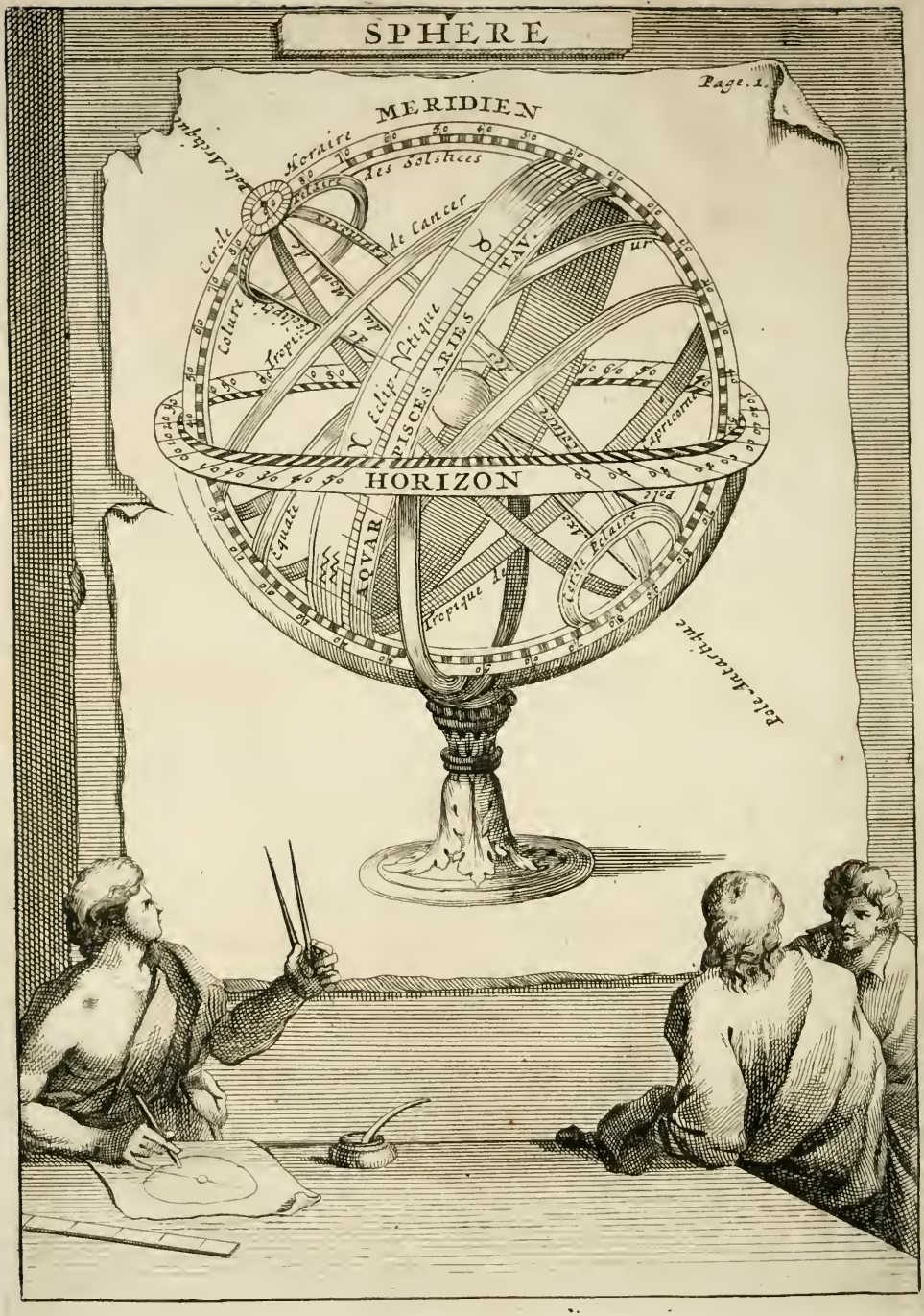
FIN DES TABLES.

TRAI-

GLOBE COELESTE.

Pisces
Aries
Andromeda
Pegasus
Perseus
Cassiopeia
Auriga
Cepheus
Aquarius
Cygnus
Lyra
Antinous
Aquila
Sagittarius
Hercules
Ursa major
Gemini
Serpentarius
Cancer
Leo
Bootes
Serpens
Coma Beren.
Scorpius
Libra
Aquarius
Cetus
Pisces australis
Phoenix
Fluvius
Taurus
Sagittarius
Grus
Pavo
Hydrus
Orion
Argo navis
Canis major
Gemini
Scorpius
Ara
Lupus
Canicula
Cancer
Hydra
Centaurus
Libra
Crater
Leo
Corvus
Virgo

COELI ENARRANT GLORIAM DEI


SPHERE
Page. 1.
MERIDIEN
Meridien
Pole Arctique
Horaire
Polaire
des Solstices
Cercle
Equateur
Tropique du Cancer
Ecliptique
Colure
Cercle
Polaire
Tropique
Equateur
Ecliptique
PISCES ARIES
HORIZON
AQVAR
Tropique
Cercle Polaire
Pole Antarctique

TRAITÉ DE COSMOGRAPHIE

LIVRE PREMIER.

De la Sphere du monde.

Definitions neceſſaires à ce Traité.

1. LA Sphere que l'on appelle auſſi Globe ou Boule, eſt une figure ſolide compriſe d'une ſeule ſuperficie courbe, en laquelle toutes les lignes droites menées du centre à la ſuperficie, ſont égales entr'elles.

2. Le centre de la Sphere eſt ce même point, duquel toutes les lignes tirées à la ſuperficie ſont égales entr'elles.

3. Le diametre de la Sphere eſt une ligne droite qui paſſe par le centre, & ſe termine de part & d'autre à la ſuperficie.

4. L'axe ou l'essieu de la Sphere est l'un de ses diametres sur lequel elle tourne.

EXPLICATION.

Si ayant percé une orange avec une longue éguille, laquelle passe par le milieu, on la fait tourner autour de cette éguille, elle pourra estre nommée son axe.

5. Les poles de la Sphere sont deux points opposez en sa superficie, & qui sont à l'extremité de l'axe.

6. Le cercle en la Sphere est une superficie qui se fait quand on la coupe en quelque endroit que ce soit.

EXPLICATION.

Si on coupe une orange bien ronde en quelque maniere que ce soit, on verra que la surface plate produite par la coupure est un cercle, dont la circonference est dans la surface de l'orange. On considere en la Sphere deux sortes de cercles, sçavoir les grands & les petits.

7. Les grands cercles sont ceux qui passent par le centre de la Sphere, & la coupent en deux parties égales, ce qui fait qu'ils sont tous égaux entr'eux.

EXPLICATION.

Ayant coupé une orange par le milieu, les deux superficies ou plans circulaires, qui termineront d'une part les deux parties de l'orange coupée, seront de grands cercles.

8. Les petits cercles sont ceux qui ne passent pas par le centre de la Sphere, & ne la coupent pas en deux parties égales; ce qui sera aisé à comprendre, si on coupe une orange en deux portions inégales.

Tous les cercles de la Sphere grands & petits se divisent ordinairement en 360 parties égales, que l'on appelle degrez: chaque degré se subdivise en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, & chaque seconde en 60 tierces, &c.

Les minutes se marquent par un petit trait au dessus du chiffre, les secondes par deux traits, les tierces par trois, & ainsi du reste; comme icy, $15^{d}.\ 10'.\ 20''.\ 30'''$, *&c.*

9. L'axe d'un cercle est un des diametres de la Sphere tombant perpendiculairement sur le centre du cercle.

10. Les poles d'un cercle sont deux points opposez en la superficie de la Sphere à l'extremité de l'axe du cercle.

REMAR-

REMARQUE.

Les poles d'un grand cercle ſont également éloignez, & diſtans de 90 degrez de tous les points de la circonference du même grand cercle.

11. Les cercles paralelles ſont ceux qui ſont décrits d'un même point pris comme pole dans la ſuperficie de la Sphere: le plus grand de tous ces paralelles eſt un grand cercle, & plus ils ſont prés d'un de leurs poles, plus ils ſont petits; tout cela eſt facile à entendre.

12. L'angle ſpherique eſt formé par deux arcs de grand cercle ſe rencontrans en un point. Sa meſure eſt l'arc d'un grand cercle décrit du ſommet de l'angle comme pole, & diſtant de 90 degrez du même.

13. L'hemiſphere eſt la moitié d'une Sphere.

14. Le ſegment d'une Sphere eſt une de ſes parties coupée en deux inégalement.

15. La zone d'une Sphere eſt une partie de ſa ſuperficie, comme ſeroit la peau d'une tranche d'orange; ce mot de zone en general ſignifie ceinture.

16. Orbe eſt un corps ſolide contenu ſous deux ſuperficies ſpheriques, l'une convexe, & l'autre concave; c'eſt une boule creuſe, comme l'écorce entiere d'une orange qu'on auroit vuidée.

17. Orbes concentriques ſont ceux qui ſont les uns dans les autres ayans un même centre également éloigné de chacune de leurs ſuperficies.

18. Orbes excentriques ſont ceux qui ſont renfermez les uns dans les autres, ayans chacun leurs centres particuliers, l'un hors de l'autre.

CHAPITRE PREMIER.

Du Monde en general, & de ſes principales parties.

LE Monde ou l'Univers eſt l'aſſemblage de tous les corps que Dieu a créez, dont les principaux ſont le Ciel, les Aſtres & la Terre, avec les Animaux qui l'habitent.

La ſcience qui enſeigne la diſpoſition & l'aſſemblage de toutes les parties de l'Univers, ſe nomme Coſmographie, c'eſt-à-dire deſcription du monde.

La plus commune opinion eſt, que ſa figure eſt ſpherique ou ronde, étant la plus reguliere & la plus parfaite de toutes celles que le ſouverain Createur eût pû donner à ſon ouvrage.

Les phenomenes ou apparences prouvent fort bien cette hypotheſe, comme l'on pourra facilement reconnoître par la lecture de ce Traité.

Le Ciel eſt un corps d'une immenſe étenduë & d'une matiere tres-liquide, tranſparente & extrémement ſubtile, donnant un libre paſſage à la lumiere & aux mouvemens des Aſtres.

Les Aſtres ſe diſtinguent en Etoiles fixes & en Etoiles errantes, que l'on appelle Planetes. Pour ce qui regarde les Etoiles fixes, l'opinion la plus reçeuë, eſt que ce ſont des corps qui brillent par leur propre lumiere; de ſorte que l'on peut dire qu'elles ſont à notre égard autant de petits Soleils qui rempliſſent le Ciel de leur éclat pendant la nuit; elles ſont appellées fixes, non pas qu'elles ſoient en repos & ſans mouvement, car elles en ont deux; un qui eſt commun à tout le Ciel, ou à toute la matiere celeſte, qui ſe fait en vingt-quatre heures d'Orient en Occident ſur les poles du monde, & qui emporte ou entraîne avec elle tous les Aſtres, & même les Cometes, quand il y en a. L'autre, qu'elles font au contraire d'Occident en Orient ſur les poles de l'Ecliptique, eſt tres-lent & incomparablement plus que celuy des Planetes, puis qu'elles n'achevent leur revolution, ſelon Tycho-Brahé Aſtronome celebre, qu'en 25816 ans. Mais on les nomme Etoiles fixes, à cauſe qu'elles gardent toûjours une même diſtance entr'elles ſans jamais s'écarter les unes des autres dans leurs mouvemens. Elles ſont diviſées en pluſieurs Conſtellations ou Aſteriſmes, qui ſont des aſſemblages d'Etoiles, faiſans quelque configuration entr'elles, & qui forment chacune un corps particulier qui les fait reconnoître & diſtinguer les unes des autres, comme il ſera dit en ſon lieu.

La Region du Ciel où elles ſont poſées, s'appelle Firmament; il eſt à croire qu'elles ne ſont pas toutes renfermées dans une même ſuperficie ſpherique; mais qu'il y en a quelques unes plus hautes, & d'autres plus baſſes, c'eſt à dire qui ſont plus ou moins éloignées du centre du monde.

Quant à leur diſtance, on peut aſſeurer qu'elles ſont bien plus éloignées de la terre que tous les autres Aſtres, puiſqu'on ne leur trouve point de parallaxe ou diverſité d'aſpect, & n'ont jamais éclipſé aucune Planete.

Mais

Mais pour les Planetes, on peut dire que ce ſont des corps errants, comme leur nom le ſignifie, puiſque leurs ſeconds ou propres mouvemens, qu'elles font d'Occident en Orient ſur les poles du Zodiaque, ne ſont pas reguliers comme ceux des Etoiles, & ne conſervent pas toûjours comme elles une même diſtance. Cela fait qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres; qu'elles ſont tantôt conjointes étant veuës ſous un même point du Ciel, & quelquefois oppoſées en étant éloignées de la moitié.

Il n'y a que le Soleil entre les Planetes qui ait de la lumiere de luy-même; c'eſt luy qui les éclaire, & qui eſt la cauſe de leurs jours qu'elles ont auſſi-bien que la terre: il y en a quelques-unes qui tournent ſur leur axe ou eſſieu en divers tems: & ces Planetes que l'on pourroit concevoir être à peu prés comme des Terres ſemblables à la nôtre, ſont des corps opaques qui reçoivent de même qu'elle ſucceſſivement la lumiere du Soleil, & la reflechiſſent. Elles ſont plus baſſes que les Etoiles fixes, puis qu'elles les éclipſent & nous cachent leur lumiere pendant quelque tems, en paſſant au deſſous d'elles. Il y a bien de la diverſité dans leurs éclats. Le Soleil paroît de couleur d'or, la Lune de couleur d'argent, Venus paroît blanche, fort lumineuſe & tres-brillante, Jupiter un peu moins blanc & moins éclatant que Venus. Pour Saturne, il eſt d'une couleur plombée & fort pâle, il ne brille point; Mars au contraire étincelle beaucoup, & paroît comme de feu par ſa rougeur. A l'égard de Mercure, c'eſt une Planete qu'on ne voit pas ſouvent dans nos climats à cauſe de l'obliquité de la Sphere, & parce que ne s'éloignant guere du Soleil, il eſt quaſi toûjours plongé dans ſes rayons ou dans les vapeurs de l'Horiſon. Il paroît de couleur de vif argent, & a quelque brillement; on le voit dans la Zone torride avec plus de facilité, à cauſe que la Sphere y eſt d'une poſition droite ou moins oblique.

On diſtingue les Planetes en grandes & en petites. Les grandes ſont au nombre de ſept, dont voicy les noms & les caracteres.

Saturne, Jupiter, Mars, le Soleil, Venus, Mercure, la Lune.

♄ ♃ ♂ ☉ ♀ ☿ ☽.

Les petites ſont au nombre de neuf, quatre qui tournent autour de Jupiter, que l'on appelle ſes ſatellites, & cinq autres qui font leurs revolutions autour de Saturne, dont les trois qui ſont les

plus proches de son corps, & la cinquiéme ont esté découvertes depuis peu d'années par M. Cassini, & la quatriéme avoit esté trouvée par M. Huguens.

Quant à l'ordre ou à la disposition que les Astres ou Corps celestes conservent tant entr'eux qu'avec la terre ; il y a sur ce sujet trois opinions considerables, qui sont celles de Ptolomée, Copernic, & Ticho-Brahé, ausquelles on peut ajoûter une quatriéme, qui est comme composée de trois autres: on les appelle systêmes, qui veut dire arrangement ou disposition d'une chose composée de plusieurs parties. Tous ces differens systêmes seront expliquez dans la suite.

La Terre, qui est une des principales parties du monde à notre égard, fait avec l'eau, qui couvre partie de sa surface, un globe ou corps de figure spherique comme tout l'Univers. Elle contient en sa superficie toutes les Regions & Etats du monde, elle renferme aussi dans son sein les Plantes, les Metaux, les Mineraux, les Pierres pretieuses & les communes, &c.

Aux environs du Globe terrestre est la Region de l'air qui est composée de parties plus subtiles que celles de la terre & de l'eau. Ce Globe se soûtient au milieu de l'air sans aucun appuy qui le retienne à l'endroit où il est, & son lieu est seulement determiné par l'égalité des pressements de cette matiere fluide qui l'environne.

Voilà donc une idée generale du monde, qui est, comme nous avons dit, l'objet de la Cosmographie, laquelle se divise en deux principales parties; sçavoir l'Astronomie qui traite de tout ce qui appartient au Ciel & aux Astres, & la Geographie qui fait connoître tout ce qui regarde la terre & l'eau.

Ce qu'il y a de plus curieux & de plus facile à entendre dans l'Astronomie, sera expliqué dans ce premier Livre, & la Geographie fera le sujet du second.

CHAPITRE II.

Du Systeme de Ptolomée.

SUivant ce systeme, le Globe de la terre & de l'eau est au centre de l'Univers. Autour du Globe terrestre est la Region de l'air. Ensuite & toûjours au tour de la terre comme centre

centre ſont décrits les cercles des mouvemens des Planetes en cet ordre, à ſçavoir, ceux de la Lune, de Mercure, de Venus, du Soleil, de Mars, de Jupiter, de Saturne, & enfin des Etoiles fixes qui ſont les plus élevées; au deſſus de tous ces Orbes on doit s'imaginer une ſuperficie ſpherique dans laquelle on conçoit tous les cercles que l'on ſuppoſe être dans la Sphere du monde pour rendre raiſon des proprietez du premier mouvement. *(Voyez la figure de ce ſyſteme.)*

Premieres Remarques ſur ce Syſteme.

TOute la matiere celeſte compriſe depuis la terre juſqu'à la ſuperficie concave qui termine l'Univers, eſt toute fluide & liquide, & fait un tour en 24 heures d'Orient en Occident ſur l'axe & ſur les poles du monde.

Les Etoiles fixes & les Planetes ſont toutes emportées par ce même mouuement, de même que les Cometes & autres Phenomenes extraordinaires, quand il en apparoiſt, & c'eſt là le premier mouvement.

Outre ce premier mouvement commun à tous les Aſtres, les Etoiles fixes, les Planetes & les Cometes ont un mouvement qui leur eſt propre & particulier, à ſçavoir d'Occident en Orient ſur l'axe & ſur les poles du Zodiaque en divers tems ſelon qu'ils ſont plus ou moins éloignez de la terre, & c'eſt ce qui fait leur ſecond mouvement ou leur mouvement propre.

Ainſi les Etoiles fixes étant tres-éloignées de la terre font la periode de leur ſecond mouvement en 25816. années, Saturne en 30. ans, Jupiter en 12. Mars en 2. le Soleil en un an, Venus & Mercure en même tems, ſelon l'ancien ſyſteme, mais dans le nouveau reformé Venus fait ſa revolution en ſept mois & demy, & Mercure en trois mois; la Lune achevé ſon cours en un mois. L'on donne icy ces revolutions à peu prés & convenables à un Syſteme qui conſidere les choſes en general.

De plus il faut entendre que les Globes ou les corps des Planetes ſe meuvent en la circonference d'un petit cercle qu'on appelle Epicycle, en des temps differens, & dont le centre ſe meut dans la circonference des cercles de chaque Planete, mais qui ſont excentriques à la terre, comme on peut voir dans la figure qui ſuit celle de ce

ſyſteme,

ſyſteme, où le grand cercle repreſente l'excentrique de la Planete, & le petit ſon Epicycle.

Dans la ſuperficie concave qui borne le monde, on doit concevoir les points, lignes & cercles qui ſervent à expliquer les proprietez & accidents du premier mouvement & la loy generale des ſeconds.

Secondes Remarques.

PLuſieurs anciens Aſtronomes depuis le Siecle de Ptolomée, ayant obſervé que les mouvemens des Aſtres étoient ſi differens les uns des autres; & ayant jugé qu'un corps ne peut avoir qu'un mouvement naturel, ils crurent qu'il faloit que les Etoiles fixes & les Planetes euſſent chacune un Ciel ou Orbe ſolide, auquel elle fût attachée, de ſorte qu'ils firent autant de Cieux particuliers qu'il y a de Planetes: ils n'en donnerent qu'un aux Etoiles fixes à cauſe qu'elles ne s'éloignent jamais les unes des autres, & gardent toûjours une même diſpoſition entr'elles. Puis voyant que chacun de ces Orbes ou Spheres celeſtes étoit ſujet au premier mouvement, ils conclurent qu'il devoit y avoir un autre Ciel ſolide particulier, qui emportant tous les autres inferieurs, leur fiſt faire un tour d'Orient en Occident en 24. heures, pendant que les Cieux inferieurs réſiſtans à ce premier mouvement emporteroient les Planetes d'Occident en Orient. Or ce Ciel ſuperieur qui emporte ainſi tous les autres inferieurs fut nommé premier mobile, & les Cieux qui ſont au deſſous, ſeconds mobiles.

Et comme ces mêmes Aſtronomes crurent avoir obſervé depuis le tems de Ptolomée, de l'inegalité dans le ſecond mouvement des Planetes, & que l'obliquité de l'Ecliptique ou la plus grande declinaiſon du Soleil changeoit de tems en tems, de même que les points des Equinoxes qui arrivoient tantôt plus tard & quelquefois plûtôt; pour rendre raiſon de toutes les apparences Alphonſe X. Roy de Caſtille ajoûta la neuviéme Sphere aux huit precedentes pour faire mouvoir les Etoiles d'Occident en Orient en la maniere que Ptolomée l'avoit obſervée auparavant, & d'autres avant luy, & pour ſauver l'anomalie ou l'irregularité de ce mouvement, comme auſſi celle de l'obliquité de l'Ecliptique & des Equinoxes, il donna un mouvement propre aux Etoiles qu'il appella le mouvement de trepidation ou

ou de chancellement, par lequel il tâche de rendre raiſon de toutes ces irregularitez. Voilà déja neuf Spheres ou Orbes ſolides: mais comme le mouvement de trepidation n'a pas plû à quelques Auteurs, & principalement à Magin qui a travaillé ſur les Obſervations de Copernic, le même ajoûta encore une Sphere ſolide, qui eſt la dixiéme, par laquelle il rend raiſon de toutes ces apparences en donnant trois mouvemens particuliers au Firmament; de ſorte qu'avec le premier mobile qui eſt au deſſus de tous les Cieux ou Orbes particuliers, & qui les emporte tous autour de la terre en vingt-quatre heures par la rapidité de ſon mouvement, on en a onze, auquel ajoûtant celuy que l'on nomme Empyrée par excellence, qui eſt le Trône de Dieu & le Sejour des Saints, on aura douze Cieux dans toute l'étenduë de l'Univers.

De plus, ils diviſerent chaque Ciel ou Orbe en deux concentriques qu'ils appellerent concentriques en partie à cauſe qu'ils ſont d'inegale épaiſſeur, comme on les voit repreſentez en la figure où ils ſont ombrez; & ainſi l'excentrique qui eſt l'Orbe blanc terminé par deux circonferences paralleles, ſe trouve formé, auquel on a mis pour toutes les Planetes, excepté le Soleil, un petit orbe repreſenté par un petit cercle nommé Epicycle, lequel ſe mouvant ſur ſon centre emporte la Planete d'Occident en Orient, pendant que l'orbe excentrique emmene le centre de l'Epicycle auſſi d'Occident en Orient.

C'eſt en cette maniere qu'on a expoſé les divers mouvemens des Aſtres juſqu'à Tycho, lequel ayant remarqué par des obſervations exactes que Mars eſt quelquefois plus pré- de la terre que le Soleil, & que Venus & Mercure paroiſſent de tems en tems au deſſus du Soleil tournans autour de luy, ſuivant en cela la penſée de Copernic; on a été oblig- d'abandonner l'opinion commune de la ſolidité des Cieux, & d'admettre à leur place un ſeul Ciel liquide & fluide, qui donne un libre paſſage aux Aſtres; en ſorte que Mars peut quelquefois aller au deſſous de la Sphere du Soleil, & Venus & Mercure au deſſus, ce qui n'auroit jamais pû ſe faire par la ſolidité des Cieux, ſans que l'un paſſât au travers de l'autre & le penetrât, ce qui eſt difficile à croire, joint à cela que Galilée a remarqué par le moyen du Teleſcope, ou grande Lunette d'approche, qu'il y a quatre petites Planetes qui font leurs cours autour de Jupiter, allant tantôt au deſſus & quelquefois au deſſous de luy, ce qui détruit la ſolidité

des Cieux; & c'eſt auſſi pourquoy on ne repreſente plus aujourd'huy les mouvemens des Aſtres, que par de ſimples cercles.

CHAPITRE III.

Du Syſteme de Copernic.

COpernic n'eſt pas le premier qui a eu la penſée de faire tourner toutes les Planetes autour du Soleil & de donner du mouvement à la terre, il n'a fait que perfectionner par ſes obſervations & ſes reflexions ce qu'Ariſtarche Samien, Philolaüs Pytagoricien, & autres anciens avoient imaginé long-tems avant luy; deſorte que l'hypotheſe de Copernic n'eſt qu'une ancienne opinion rétablie & renouvellée, mais éclaircie & enrichie par tant d'obſervations nouvelles, & par des remarques ſi particulieres en faveur de ce ſyſteme, qu'il en peut paſſer pour l'inventeur même.

Il poſe le Soleil au centre de l'Univers comme un grand flambeau qui l'éclaire & le vivifie, aprés lequel il poſe Mercure, Venus, puis la Terre, autour de laquelle comme centre, la Lune tourne; enſuite Mars, Jupiter & Saturne; enfin il établit le lieu des Etoiles fixes ſi éloigné du Soleil, que la diſtance de Saturne au Soleil n'eſt rien en comparaiſon.

Autour des Planetes de Jupiter & de Saturne, ſont marquez les cercles des mouvemens de leurs ſatellites, ſçavoir quatre autour de Jupiter & cinq aux environs de Saturne, comme on voit en la figure de ce ſyſteme.

Remarques ſur ce ſyſteme.

LE Globe du Soleil ſe meut ſur ſon axe en 27. jours, & de là procede le mouvement des taches ou macules ſolaires que l'on obſerve quelquefois ſur ſa ſuperficie, où elles paroiſſent de figures fort irregulieres & changeantes.

Mercure qui eſt le plus prés du Soleil fait ſa revolution en trois mois, Venus en ſept & demy.

La terre outre le mouvement annuel d'Occident en Orient que l'on attribuë communément au Soleil, a encore un autre mouvement

ment du même ſens ſur ſon axe ou eſſieu en 24. heures, par lequel on remarque tous les changemens du jour & de la nuit, & qui fait que tout le Ciel paroît tourner chaque jour d'Orient en Occident.

Le mouvement annuel de la terre ſe fait, de maniere que ſon eſſieu eſt toûjours dans une même diſpoſition au regard d'une même partie du Ciel, c'eſt à dire qu'il eſt toûjours parallele à luy-même; de là vient la diverſité & l'inégalité des jours & des nuits, & autres choſes que l'on voit arriver pendant le cours de l'année.

Outre le mouvement annuel & le journalier qu'elle fait ſur ſon axe, elle a encore le mouvement du même axe qui ſe fait, en ſorte qne les Etoiles fixes que l'on ſuppoſe immobiles dans cette hypotheſe, paroiſſent ſe mouvoir d'Occident en Orient de leur mouvement propre.

A l'égard de ceux qui croyent l'anomalie ou l'irregularité du mouvement des Etoiles & de l'obliquité de l'Ecliptique, on luy attribuë encore un petit mouvement par l'inclination de ſon axe de côté & d'autre, ou un balancement du même axe en differens endroits, qui fait que l'on remarque toutes ces irregularitez; mais comme on n'eſt pas bien aſſuré de la verité de ces diverſes anomalies du mouvement des Etoiles, & qu'il y a beaucoup d'Auteurs qui les rejettent, croyant qu'elles ne proviennent que de petites erreurs gliſſées dans les obſervations des Anciens, cela fait que l'on peut fort bien negliger, ou plûtôt laiſſer ce dernier mouvement qui ne tend à autre choſe qu'à rendre raiſon de ces anomalies.

Par le mouvement annuel de la Terre, on voit l'apparence du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, & ſon paſſage par les douze Signes du Zodiaque en une année.

Par ce même mouvement de la Terre autour du Soleil, on explique toutes les diverſitez apparentes du ſecond mouvement des Planetes plus ſimplement & plus facilement que par le ſyſteme de Ptolomée, qui ſuppoſe à chaque Planete un excentrique & un Epicycle, au lieu qu'il ne faut icy qu'un ſeul excentrique par lequel chaque Planete a ſon mouvement ſimple autour du Soleil, ſans avoir aucune relation à la Terre que par accident, toutes les varietez & differences que l'on remarque dans leur mouvement, ne venant que du ſeul mouvement annuel de la Terre, qui fait qu'elle voit ces mêmes Planetes en differens aſpects du Soleil, ce qui ſera plus particulierement expliqué cy-aprés au Chap. 15.

Le Globe de la Lune tourne en un mois à l'entour de la Terre, pendant que la Terre tourne elle-même autour du Soleil en l'eſpace d'une année, ce qui fait que la Lune eſt auſſi portée dans le même tems autour du Soleil.

Les quatre Satellites de Jupiter & les cinq de Saturne tournent à l'entour des Globes de ces deux Planetes chacune en des tems differens & convenables à l'inégalité de leurs diſtances.

Saturne, Jupiter, Mars & Venus ſe meuvent autour de leur axe de même que la Terre: ſelon les Obſervations de Monſieur Caſſini, Jupiter fait cette revolution en prés de dix heures, Mars en vingt-cinq & Venus en vingt-trois; on n'eſt pas encore bien aſſeuré du tems de celle de Saturne. Pour la Lune elle ne fait pas un circuit entier autour de ſon eſſieu, car elle n'a qu'un mouvement de libration par lequel ſes taches apparoiſſent quelquesfois s'éloigner & s'approcher de ſes bords; à l'égard de Mercure on n'a point encore obſervé qu'il ſe meuve autour de ſon axe.

Toute la matiere celeſte eſt tres-ſubtile & fluide, elle tourne & emporte avec elle les Globes des Planetes d'une viteſſe plus ou moins grande, ſelon qu'elles ſont plus ou moins éloignées du Soleil.

Enfin le Ciel des Etoiles fixes qui termine le monde viſible, eſt immobile à l'extremité de l'Univers, & dans une diſtance immenſe du Soleil, qui eſt au centre.

CHAPITRE IV.

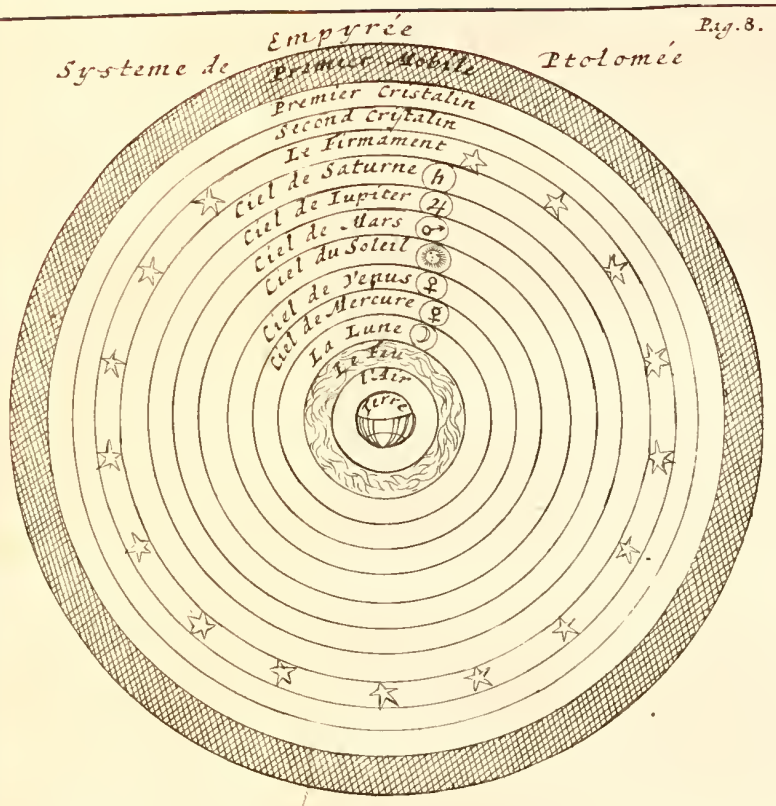
Du Syſteme de Tycho-Brahé.

TYcho-Brahé Gentilhomme Danois approuvant tout le ſyſteme de Copernic, excepté les mouvemens de la Terre, en a compoſé un autre ingenieux.

Au centre du monde il met la Terre, autour de laquelle il fait tourner la Lune ſelon la maniere ordinaire; puis du même centre, & dans une diſtance aſſez grande, il décrit le cercle du mouvement du Soleil, qu'il nomme l'orbe annuel ou le grand orbe; enſuite du centre du Soleil, il décrit les cercles des cinq Planetes, ſçavoir celuy de Mercure le premier & le plus prés du Soleil, puis celuy de Venus d'une diſtance un peu plus grande que celle de Mercure, enſuite

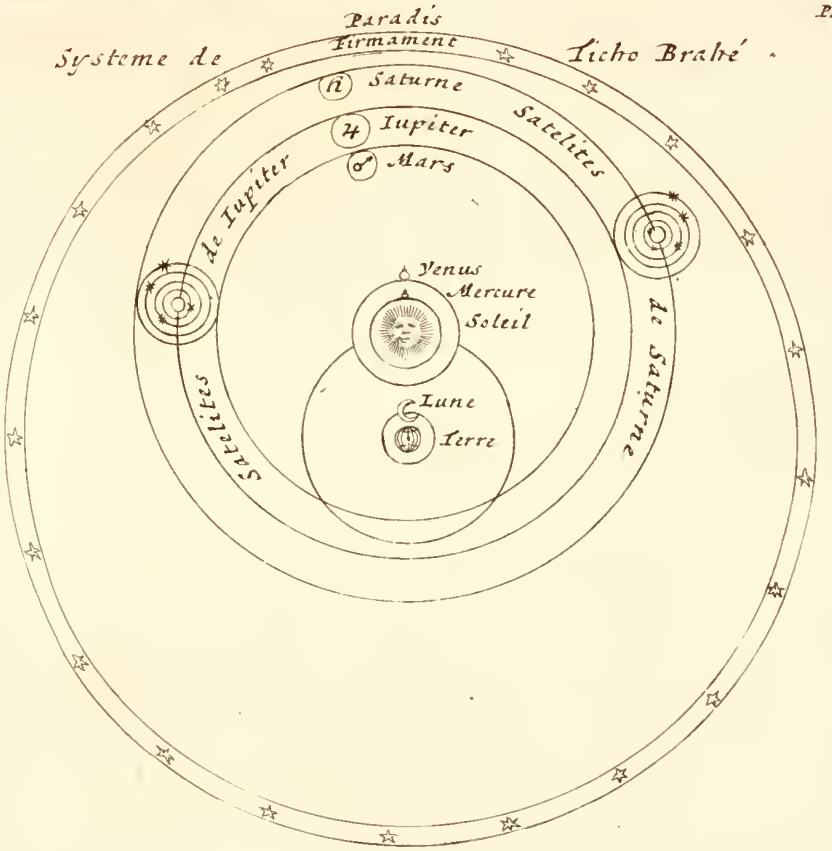
Pag. 8.

Systeme de Ptolomée



Pag. 12.

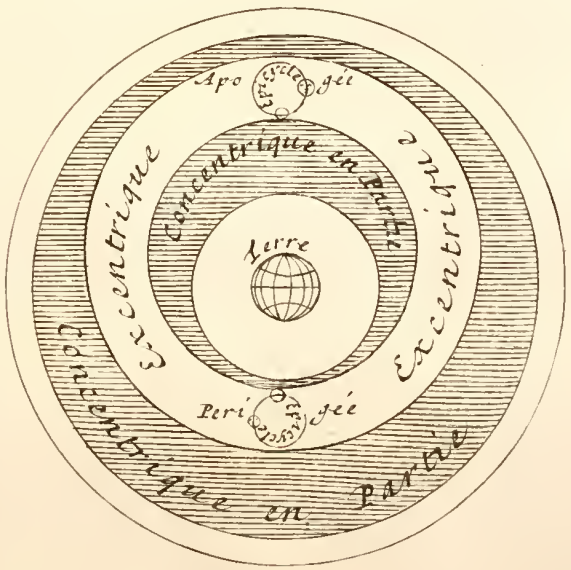
Systeme de Tycho Brahé.

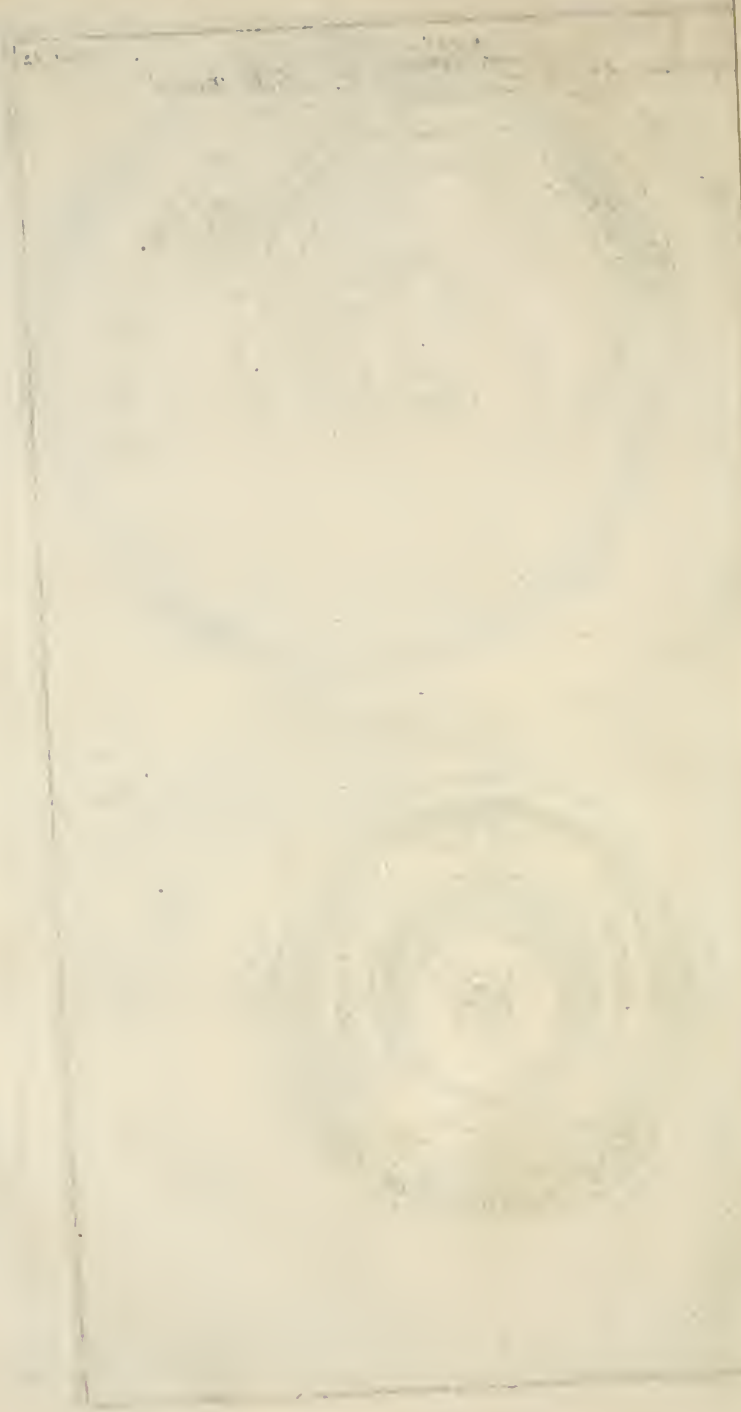


Pag. 10.

Systeme de Copernic

Pag. 7.





te il marque ceux de Mars, de Jupiter & de Saturne le plus éloignés de tous, enſorte que celuy de Mars couppe celuy du Soleil en deux points, ce qui fait qu'une partie du cercle de Mars eſt plus prés de la Terre que celuy du Soleil, d'où s'enſuit que Mars en eſt quelquefois moins éloigné que le Soleil; enfin de la terre comme centre, il décrit le cercle de la revolution des Etoiles fixes, le faiſant paſſer au deſſus de Saturne. Ainſi voilà trois cercles, ſçavoir celuy de la Lune, du Soleil & des Etoiles qui ont la terre en leur centre, & cinq autres, ſçavoir ceux de Mercure, de Venus, de Mars, de Jupiter & Saturne, qui y ont le Soleil: on décrit auſſi des centres de Jupiter & de Saturne, les cercles des mouvemens des petites Planetes qui les accompagnent comme dans le ſyſteme de Copernic. *Voyez la figure du ſyſteme de Tycho.*

Remarques ſur ce ſyſteme.

TOute la matiere celeſte eſt parfaitement fluide & liquide, elle emporte les Aſtres d'Orient en Occident dans l'eſpace d'un jour.

Les Planetes font leurs revolutions dans cette matiere, ſans trouver d'obſtacle qui les arrête, ce qui fait que Mars peut quelquefois deſcendre au deſſous du Soleil, & Venus & Mercure monter quelquefois au deſſus, comme on voit dans la figure du même ſyſteme.

La Lune, le Soleil & les Etoiles font leurs mouvemens dans les mêmes eſpaces de tems marquez dans le ſyſteme de Ptolomée.

Saturne, Jupiter, Mars, Venus & Mercure ſe meuvent en des excentriques autour du Soleil accompliſſant leurs periodes dans les tems determinez au ſyſteme de Copernic.

Venus & Mercure montans au deſſus du Soleil, paroiſſent bien plus éloignez de la Terre que le Soleil même, & deſcendans au deſſous s'en approchent beaucoup davantage.

Cette hypotheſe débaraſſe le mouvement des Planetes d'Epicycles, & ſans eux on peut rendre raiſon de toutes les apparences du ſecond mouvement des Planetes, mais non pas avec tant de facilité qu'en celle de Copernic; car quoyque les Planetes ſoient ſans Epicicle, cela ne la rend pas plus ſimple que celle de Ptolomée, parce que les mouvemens de ce ſyſteme ſont compoſez de deux mouvemens, à ſçavoir de celuy du Soleil autour de la Terre, & de celuy

des Planetes autour du Soleil, de même que ceux du syſteme de Ptolomée ſont auſſi compoſez de deux mouvemens, qui ſont ceux du centre de l'Epicycle autour de la Terre & ceux des Planetes en la circonference de leur Epicycle.

Il ne faut pas oublier de dire que dans l'hypotheſe de Tycho, & dans celle qui ſuit, quelques-uns font mouvoir la terre ſur ſon axe ou ſur celuy du monde qui eſt le même en 24. heures d'Occident en Orient, pour ſauver le mouvement journalier ou diurne de tout le Ciel d'Orient en Occident, ſi violent & ſi rapide, principalement vers l'Equateur de la Region des Etoiles fixes; de ſorte que les Aſtres n'ont leur mouvement propre & naturel, ſçavoir la Lune, le Soleil, & les Etoiles autour de la Terre, & les cinq autres Planetes autour du Soleil.

CHAPITRE V.

Du ſyſteme compoſé.

CE ſyſteme n'eſt qu'un mélange ou compoſition de ceux de Ptolomée & de Tycho, inventé par Martianus Capella, que l'on nomme auſſi ſyſteme commun, à cauſe qu'il eſt ſuivi par la plûpart des Modernes.

Dans ce ſyſteme, la terre eſt au milieu ou au centre du monde, autour de laquelle tournent la Lune, le Soleil & les Etoiles fixes, comme ſelon Tycho & Ptolomée: les trois Planetes ſuperieures, Saturne, Jupiter & Mars ſont leurs revolutions excentriques autour de la terre, emportant les centres de leur Epicycle, autour deſquels ces trois Planetes tournent comme dans le ſiſteme de Ptolomée.

Mais pour les deux Planetes inferieures Venus & Mercure, elles tournent autour du Soleil dans de petits cercles excentriques comme ſelon Tycho. *Voyez la figure de ce ſyſteme.*

En finiſſant ce chapitre & l'explication des quatre ſyſtêmes du Monde, il faut avertir ceux qui aiment l'Aſtronomie de ne ſe pas trop embaraſſer à déterminer quel eſt le veritable: il ſuffit qu'ils ſachent que quoy qu'ils different entr'eux, ils ſ'accordent neanmoins en ce qu'ils donnent tous quatre la même ſolution, c'eſt-à-dire, qu'ils expliquent parfaitement bien les phénomenes ou apparences,

tant

tant du premier que du second mouvement des Astres, quoy qu'il y en ait qui les démontrent plus facilement les uns que les autres, comme est celuy de Copernic ; c'est jusqu'où la connoissance humaine peut aller : car il est impossible de découvrir & de montrer de quelle maniere le Createur du monde a fait mouvoir les Astres, quand il les a tirez du neant, & quel est l'ordre & la disposition qu'il leur a donnée dans le systême qu'il en a fait, pouvant diversifier en une infinité de manieres; il est impossible, dis-je, de savoir lequel est celuy qui est en usage dans la nature; cela fait qu'il faut se contenter de ce que l'on en peut savoir, & entre ces quatre systêmes chacun peut choisir celuy qui luy revient le mieux ; & même plaçant immobile au centre du monde, telle Planete qu'on voudra supposer, & faisant tourner toutes les autres autour d'elle, on fera autant de systêmes qu'il y a de Planetes differentes lesquels quoyque fort dissemblables, pourroient tous donner le mesme lieu des Planetes dans le Ciel, & expliquer également bien toutes les apparences des mouvemens celestes.

CHAPITRE VI.

Des Points, Lignes, & Cercles que l'on imagine dans la Sphere du Monde.

IL y a plusieurs Points, Lignes & Cercles que l'on suppose être dans la superficie concave spherique qui termine le Monde, le nombre desquels est indéterminé; car on en conçoit autant qu'il est necessaire pour avoir l'intelligence parfaite, tant du premier que du second mouvement des Astres. Mais entre tous ces Points, Lignes & Cercles, il y en a quelques-uns principaux que l'on a marquez dans l'Instrument Astronomique que l'on nomme Sphere artificielle, à cause qu'elle represente d'une maniere fort naturelle & sensible le mouvement du Ciel & des Astres. Elle se fait de cuivre, de bois, carton, ou autre matiere solide. C'est en cette Sphere que l'on represente principalement huit points, deux lignes & dix cercles, que nous allons expliquer selon l'opinion commune qui suppose la terre au centre de l'Univers.

Les huit points principaux sont les deux poles du Monde, les deux

deux poles du Zodiaque ou de l'Ecliptique, les deux points de l'Orient & de l'Occident, & les deux du Zenit & du Nadir.

Les deux lignes ſont l'axe du Monde, & l'axe du Zodiaque, ou de l'Ecliptique.

Les dix cercles ſe diſtinguent en ſix grands & quatre petits; les ſix grands ſont l'Equinoxial, ou l'Equateur, le Zodiaque, le Colure des Equinoxes, le Colure des Solſtices, l'Horiſon & le Meridien. Les quatre petits ſont le Tropique du Cancer, le Tropique du Capricorne, le cercle du pole Arctique, & le cercle du pole Antarctique.

On met au milieu de la Sphere un petit Globe qui repreſente la Terre, & au dedans des cercles dont on vient de parler, on en met deux autres, ſavoir ceux du Soleil & de la Lune, pour repreſenter à peu prés leurs mouvemens & leur éclipſes.

Outre la Sphere artificielle, on peut avoir le Globe celeſte, ſur la ſuperficie duquel ſont repreſentées les étoiles fixes avec leurs differentes conſtellations ou aſteriſmes, & conjointement avec les dix cercles de la Sphere, l'axe, & les deux Poles du Monde.

Il y a auſſi le Globe terreſtre avec les mémes cercles, dont on parlera dans la Geographie, lequel repreſente la Terre avec ſes principales Regions; & l'eau qui l'environne avec ſes differentes mers, golfes, lacs, &c.

CHAPITRE VII.

De la deſcription particuliere des Points & des Lignes.

SECTION PREMIERE.

Des Points.

LEs Poles du Monde ſont les deux ſeuls points immobiles de l'Univers qui terminent l'axe du Monde; l'un d'eux eſt nommé Arctique à cauſe de la conſtellation de l'Ourſe nommée en Grec *Arctos*, dont il eſt fort proche; il eſt auſſi apellé Septentrional & Boreal. L'autre eſt nommé Antarctique, à cauſe qu'il eſt

eſt oppoſé à l'Arctique. On le nomme auſſi Meridional & Auſtral.

Les deux Poles du Zodiaque ſont deux autres points qui ſont à l'extremité de l'axe du Zodiaque. Ils ſont nommez comme les deux Poles du Monde, à cauſe qu'ils en ſont voiſins, n'en étant éloignez que de 23 degrez 29 minutes. Ces points ſont mobiles, & font une revolution autour des Poles du Monde, avec toute la Sphere.

Dans la Sphere naturelle les Poles du Monde ſe peuvent remarquer par des Etoiles qui en ſont proches. Celuy qui eſt élevé ſur notre hemiſphere, & qui nous paroît toûjours, ſe remarque par une Etoile qui en l'année 1700. n'en ſera éloignée que de 2 deg. 17'. C'eſt l'Etoile que l'on nomme la Polaire, qui eſt à l'extremité de la queuë de la petite Ourſe. Le Pole Antarctique eſt plus difficile à appercevoir; car il eſt éloigné de la conſtellation que l'on nomme la Croix, d'environ 12 ou 15 degrez. On voit auſſi deux nuages, dont le plus petit eſt à 12 degrez du Pole Antarctique. On pourra voir en la figure cy-aprés l'arrangement des Etoiles voiſines du Pole Arctique, qui eſt celuy qu'on voit en Europe, afin de le pouvoir plus facilement reconnoître.

Les points de l'Orient & de l'Occident ſont ceux qui marquent les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des équinoxes, quand les jours ſont égaux aux nuits. On peut remarquer ces mêmes points dans la Sphere artificielle, aux deux endroits où l'Horiſon & l'Equateur ſe coupent.

Pour le Zenit & le Nadir, ce ſont deux points dont l'un répond directement au deſſus de notre tête, & l'autre au deſſous. Ces deux mêmes points ſont les Poles de l'Horiſon.

Si on imagine une ligne droite tirée par ces deux points oppoſez, elle paſſera par le centre de la terre, & traverſera perpendiculairement le plan de l'Horiſon. Cette même ligne eſt nommé Ligne verticale; elle eſt l'axe de l'Horiſon.

SECTION II.

Des Lignes.

L'Axe du Monde eſt un des diametres de la Sphere, & ſeul immobile ſur lequel tout l'Univers, ou toute la Sphere du Monde fait une revolution en 24 heures d'Orient en Occident, qui eſt le premier mouvement des Aſtres. Ce meſme axe paſſe par le centre de la Terre, qui eſt le centre de la Sphere, & va ſe terminer dans la ſuperficie ſpherique, où ſont les limites du Monde, & aux deux Poles.

Ce même axe eſt repreſenté dans la Sphere artificielle par deux morceaux de fil de fer, ou de cuivre, ſur leſquels toute la Sphere tourne. Ces deux morceaux doivent être imaginez comme un ſeul, continué d'un Pole à l'autre; mais on en a retranché une partie, afin que les cercles du Soleil & de la Lune ſe puſſent mouvoir ſeparément ſur l'axe du Zodiaque, où ſont attachez les ſuſdits cercles du Soleil & de la Lune, lequel axe étant continué paſſeroit par le centre de la Terre, & iroit rencontrer l'autre Pole du Zodiaque où il ſe termineroit.

L'axe du Zodiaque eſt un des diametres de la Sphere, autour duquel les Aſtres font leur ſecond mouvement d'Occident en Orient.

CHAPITRE VIII.

De la deſcription des ſix grands cercles de la Sphere.

SECTION I.

De l'Equinoxial.

L'Equinoxial, ou l'Equateur, eſt le premier de tous les grands cercles de la Sphere, également diſtant des deux Poles du Monde. On le peut connoître dans la Sphere artificielle, puiſqu'il eſt le plus grand, & au milieu des cinq cercles paralleles qui y ſont

y ſont decrits des deux Poles du Monde. On le peut auſſi facilement remarquer dans la Sphere naturelle, en obſervant le cours journalier du Soleil aux tems des deux Equinoxes qui arrivent environ le 20 de Mars, & le 23 de Septembre; car alors le Soleil eſt dans le plan de ce cercle qu'il parcourt en un jour; & c'eſt au ſujet des Equinoxes qu'il eſt nommé Equinoxial, parce que le Soleil étant dans ce même cercle, fait les jours egaux aux nuits par toute la Terre.

On a imaginé ce cercle pour ſervir à connoître le milieu du Monde à l'égard de ſon mouvement diurne, & pour meſurer le tems qui n'eſt autre choſe que la durée du mouvement du Ciel, laquelle a été diviſée en années, mois, jours, & heures, &c. Ces parties du tems ſe diſtinguent par le moyen de l'Equateur, à cauſe que ſon mouvement ſe faiſant ſur l'axe & ſur les poles du Monde, qui ſont auſſi les ſiens, cela fait qu'il eſt regulier & uniforme, & qu'il parcourt en tems égaux des arcs égaux de ſon cercle; d'où s'enſuit, que quand quinze degrez de l'Equateur montent au deſſus de l'Horiſon, dans le meſme eſpace de tems quinze autres degrez deſcendent au deſſous. C'eſt pourquoy on connoît par ſon moyen l'irregularité & inégalité du mouvement de l'Ecliptique à l'entour des poles du Monde.

C'eſt ſur ce meſme cercle que l'on compte les aſcenſions droites & obliques des Aſtres, & les longitudes des lieux de la terre.

C'eſt luy qui eſt le terme des declinaiſons des Aſtres & des latitudes des Villes, qui ne ſont l'un & l'autre que l'arc d'un grand cercle paſſant par les poles du Monde, compris depuis l'Equateur juſqu'à l'Aſtre, ou juſqu'au lieu de la Terre propoſé.

Il diviſe tout le Monde en deux parties égales, ſavoir Septentrionale & Meridionale. La partie Septentrionale s'étend depuis l'Equateur juſqu'au pole Arctique: & la partie Meridionale depuis le même cercle juſqu'au pole Antarctique.

Les points de commune ſection de ce cercle & de l'Horiſon, ſont les points du vray Orient & Occident: de ſorte qu'avec ces deux points & les deux poles du Monde on a les quatre points Cardinaux, qui ſont l'Orient & l'Occident, le Septentrion & le Midy.

L'Equateur eſt fort utile dans la Gnomonique; car il eſt le principe & le fondement de la conſtruction des Quadrans ſolaires, dans leſquels il eſt toûjours marqué en ligne droite, de meſme que tous

les autres grands cercles de la Sphere; c'eſt pourquoy aux jours de l'équinoxe on voit l'ombre du ſtile marcher au long de cette ligne droite nommée Equinoxiale. Les Geographes & les Pilotes l'apellent ſimplement Ligne, à cauſe que ce cercle eſt repreſenté en ligne droite dans les Mappemondes & Cartes hydrographiques ordinaires.

SECTION II.

Du Zodiaque & de l'Ecliptique.

LE Zodioque eſt un grand Cercle qui coupe l'Equateur par la moitié, en faiſant deux angles obliques chacun de 23 degrez 29′ qui marquent la plus grande obliquité de l'Ecliptique, ou ſa plus grande diſtance de l'Equateur.

Ce cercle eſt inégalement éloigné des poles du Monde, & ſes poles en ſont diſtans de 23 degrez 29′. c'eſt pourquoy ils ſe meuvent avec le reſte de la Sphere, & font une revolution autour des poles du Monde en 24 heures.

Il n'y a en la Sphere que ce ſeul cercle qui ait de la largeur; car il eſt comme une ceinture large d'environ 16 degrez.

Dans ſon milieu eſt la circonference d'un grand cercle nommé Ecliptique, à cauſe que c'eſt ſous ce même cercle que ſe ſont les Eclipſes du Soleil & de la Lune, dont on fera une explication particuliere.

Le Zodiaque ſe connoît aiſément dans la Sphere artificielle, parce que c'eſt une bande de carton, ou autre matiere, qui traverſe obliquement les autres cercles. L'Equateur le coupant aux premiers points du Belier & de la Balance, le diviſe en deux parties égales, dont l'une eſt Septentrionale, & l'autre Meridionale.

Il eſt auſſi diviſé en douze Signes, chacun contenant 30 degrez, dont il y en a ſix qui ſont vers le Septentrion, & ſix vers le midy.

Les ſix Septentrionaux avec leurs Caracteres ſont.

Aries, ou le Belier . . . . ♈
Taurus, ou le Taureau . . ♉
Gemini, ou les Gemeaux . . ♊

Cancer,

Cancer, ou l'Ecreviſſe . . . ♋
Leo, ou le Lion. . . . . ♌
Virgo, ou la Vierge . . . . . ♍

Les ſix Meridionaux ſont

Libra, ou la Balance . . . . ♎
Scorpius, ou le Scorpion . . . ♏
Sagitarius, ou le Sagitaire . . ♐
Capricornus, ou le Capricorne . ♑
Aquarius, ou le Verſeau . . ♒
Piſces, ou les Poiſſons . . . . ♓

On le diviſe encore en deux autres parties, ſavoir en aſcendante & deſcendante ; la partie aſcendante pour ceux qui demeurent dans l'Hemiſphere Septentrional contient les ſix Signes qui ſont depuis le Capricorne par Aries juſqu'à Cancer; & la partie deſcendante renferme ceux qui ſont depuis Cancer par Libra juſqu'au Capricorne. Il faut entendre le contraire pour les habitans de l'Hemiſphere Meridional.

La partie aſcendante eſt auſſi la partie du Ciel, par laquelle le Soleil & les autres Planetes montent du point du Ciel le plus éloigné de notre Zenit, à celuy qui en eſt le plus proche, ou qui montent à notre égard de la partie Meridionale dans la Septentrionale.

Ce cercle eſt nommé Zodiaque du mot Grec *zodion*, qui ſignifie animal, ou du mot *zoé*, qui veut dire vie, à cauſe que le Soleil le parcourant dans l'eſpace d'une année, entretient, nourrit, & vivifie par ſa chaleur tout ce qui eſt ſur la Terre.

L'Ecliptique qui eſt au milieu du Zodiaque, marque le cours annuel du Soleil, & le chemin qu'il fait par ſon mouvement particulier, dont il ne s'écarte jamais de côté ou d'autre. Pour les autres Planetes elles s'en éloignent, tantôt vers le Septentrion, & quelquefois vers le Midy. Cette diſtance où éloignement eſt nommée Latitude, laquelle eſt Septentrionale ou Meridionale, & ſe meſure par l'arc d'un grand cercle qui paſſe par les poles de l'Ecliptique ; elle ſe compte depuis la même Ecliptique juſqu'au lieu de la Planete. Et c'eſt ce qui fait que les mouvemens propres des Planetes qui ſe font ſur de grands cercles ou orbites coupent l'Ecliptique en deux parties égales, & en deux points oppoſez que l'on appelle Nœuds, dont l'un eſt Septentrional, par lequel la Pla-

nete passe de la latitude Meridionale en celle qui est Septentrionale. L'autre est Meridional, par lequel elle passe de sa latitude Septentrionale dans l'autre partie du Ciel où elle devient Meridionale.

Le Zodiaque est la regle & la mesure des seconds mouvemens des Astres d'Occident en Orient qu'ils font au dessous de luy sur son axe & sur ses poles, comme l'Equateur l'est au regard du premier mouvement d'Orient en Occident sur l'axe & sur les poles du Monde.

Toute sa largeur est de 16 degrez, savoir 8 degrez de chaque côté de l'Ecliptique afin de pouvoir renfermer les plus grandes latitudes des Planetes, & la partie du Ciel où elles se meuvent.

C'est sur l'Ecliptique que se comptent les longitudes des Planetes, ou leurs lieux, selon l'ordre des Signes, en commençant du premier point d'Aries.

L'Ecliptique est le terme des latitudes des Astres, puisque c'est d'elle que l'on commence à les compter vers l'un de ses Poles sur l'arc d'un grand cercle passant par les mêmes Poles.

L'obliquité de l'Ecliptique cause la varieté des saisons de l'année, l'inégalité des jours & des nuits, & la vicissitude de toutes les choses du monde, de même que plusieurs autres accidens dont il sera traité ailleurs.

SECTION III.

Des deux Colures.

LEs Colures sont deux grands cercles qui s'entrecoupent à angles droits aux Poles du Monde.

Ils sont nommés Colures, qui veut dire retranché & imparfait, à cause que les habitans de la Sphere oblique, qui ont l'un des Poles du Monde élevé sur l'Horison, ne voyent jamais ces cercles entiers dans la revolution de la Sphere en 24 heures, y en ayant toûjours une partie cachée plus ou moins selon que le Pole est élevé plus ou moins sur l'Horison.

L'un d'eux est nommé colure des Equinoxes, à cause qu'il passe par les deux sections ou entrecoupures de l'Equateur & de l'Ecliptique,

que, qui marquent les deux points de l'Equinoxe, où le Soleil étant, rend le jour égal à la nuit par toute la terre, excepté les deux lieux qui sont sous les Poles du monde, l'Equinoxe de Printems arrive environ le 20 de Mars & celuy d'Automne le 23 Septembre.

L'autre est nommé le colure des solstices, parce qu'il montre les deux points de l'Ecliptique, où se font les solstices, lesquels sont le premier point de Cancer, où le Soleil se trouve environ le 21 jour de Juin, & le premier point de Capricorne, où il se trouve le 22 Decembre.

Ces deux point sont nommez solstices, dautant que quand le Soleil y est, il semble s'arrêter & demeurer en une même place sans continuer son mouvement particulier; en sorte que pendant quelque tems on ne voit aucune augmentation ny diminution sensible en la longueur des jours & des nuits, de même qu'en sa déclinaison, en sa hauteur meridienne, & aux autres apparences de son mouvement propre.

C'est dans le colure des solstices que sont les Poles de l'Ecliptique éloignez des Poles du monde de 23 degrez 29′ & que l'on y compte la plus grande declinaison du Soleil d'autant de degrez & minutes, comme aussi la plus grande declinaison des Etoiles.

Les deux colures ensemble determinent quatre points considerables, sçavoir les deux équinoxes & les deux solstices, comme on a dit. De plus ils divisent le Ciel en quatre parties, & l'année en quatre saisons, les signes de ♈ ♉ ♊ sont pour le Primtems, ceux de ♋ ♌ ♍ pour l'Eté, ceux de ♎ ♏ ♐ pour l'Automne, & ceux de ♑ ♒ ♓ pour l'Hyver.

Il faut observer que dans la Sphere artificielle, l'Equateur, le Zodiaque, & les deux colures sont tous de même grandeur, & sont enchâssez les uns dans les autres, en sorte qu'ils forment une Sphere, laquelle tourne librement au dedans du cercle du Meridien que l'on a fait pour cela un peu plus grand & plus large, pour y attacher le corps de la Sphere par ses Poles avec un fil de fer ou de cuivre, & l'Horison a été fait encore plus grand & aussi plus large avec des entailles à y faire entrer le Meridien; de sorte que dans la Sphere artificielle, l'Horison & le Meridien sont cercles fixes, & les autres qui forment le corps de la Sphere sont mobiles à l'entour des Poles de la Sphere qui representent ceux du monde. On peut concevoir la même chose, si on veut, dans la Sphere naturelle, ou bien concevoir

cevoir les cercles égaux, cela n'importe & ne fait rien à la science des proprietez de ces mêmes cercles.

SECTION IV.

De l'Horiſon & des differentes poſitions de la Sphere.

L'Horiſon eſt un grand cercle qui diviſe le monde en deux parties égales ou en deux Hemiſpheres, dont l'un eſt ſuperieur & viſible, & l'autre inferieur & inviſible.

On le remarque facilement entre tous ceux de la Sphere, étant le plus large de tous, & dans lequel le Meridien eſt enclos avec tout le reſte de la Sphere. De plus il eſt immobile, & ſur ſa circonference ſont marquez les degrez des 12 Signes du Zodiaque, les jours des douze mois de l'année, & les 32 Vents pour ſervir à l'uſage de la Sphere & des Globes.

Ce cercle ſe peut auſſi facilement remarquer dans la Sphere naturelle. Car lorſqu'on eſt en quelque lieu tout à découvert, & que la vûë n'eſt point empêchée, ſi on regarde à l'entour de ſoy, on voit un grand cercle qui ſemble joindre la terre ou la mer avec le Ciel, & qui borne & limite la vûë.

Au regard de chaque lieu particulier, l'Horiſon eſt un cercle fixe & immobile, car on voit toûjours d'un même lieu les mêmes apparences celeſtes. Mais comme il y a dans l'Univers une infinité de lieux, cela fait qu'il ſe multiplie à l'infini, puiſqu'à chaque pas que l'on fait en marchant, on change d'Horiſon, de ſorte que chacun eſt toûjours au centre de ſon Horiſon.

Les Poles de ce cercle ſont nommez en Arabe Zenit & Nadir, le Zenit que l'on nomme auſſi point vertical eſt celuy qui eſt droit au deſſus de notre tête, & le Nadir luy eſt diametralement oppoſé; de ſorte que comme il y a une infinité d'Horiſons, il y a auſſi une infinité de Zenits & de Nadirs, tous ces Horiſons ne pouvant pas être conçûs ſans ces deux mêmes points qui ſont leurs Poles.

L'Horiſon eſt diviſé en rationel & ſenſible; l'Horiſon rationel ou vray eſt celuy que l'on conçoit être un grand cercle paſſant par le centre de la terre, & par conſequent diviſant tout le monde en deux parties égales, l'une ſuperieure & l'autre inferieure, ſelon qu'il a été defini

defini cy-dessus. On le nomme rationel, à cause qu'il est seulement conçû par l'entendement.

Mais l'Horison sensible est un petit cercle parallele à l'Horison rationel qui touche la superficie de la terre en un point qui est celuy où sont nos pieds. Ce qui fait qu'il ne divise pas le Ciel en deux parties égales comme le rationel, mais la difference de ces deux Horisons est insensible, n'étant causée que par le demy diametre de la terre qui n'est qu'un point, comparée à l'étenduë immense du Firmament, puisque l'on voit la moitié du Ciel de dessus la superficie de la terre, de même que si on étoit à son centre.

Ainsi l'Horison sensible peut passer pour l'Horison rationel, & ces deux sortes d'Horisons, pour un seul & même Horison, comme on peut voir par la figure où D B G est le diametre de l'Horison rationel, passant par le point B Centre de la terre, C A H est le diametre de l'Horison sensible paralelle à l'Horison rationel touchant la surface de la terre au point A: on voit d'abord que ce même Horison est un petit cercle qui ne divise pas le Ciel en deux parties égales, & que A B demy diametre de la terre est la distance de ces deux Horisons; si D Z G est le Firmament, la distance C D ou H G égale à A B, y renferme un espace si petit, qu'il peut passer pour un point à l'égard de la grande distance de la terre au Firmament; de sorte qu'une Etoile étant veritablement dans l'Horison rationel en D, paroîtra être dans le même point à celuy qui la regardera du point A sur la surface de la terre, puisque le point D qui termine le vray Horison, n'est pas sensiblement different du point C qui termine l'Horison sensible, & que ces deux points ne paroissent que comme un seul, ce qui fait que les Etoiles fixes n'ont point de parallaxe ou diversité d'aspect.

Il n'en est pas de même du cercle du mouvement de la Lune; car comme de tous les corps celestres elle est la plus proche de nous, la terre a quelque grosseur sensible à son égard, qui fait que l'on peut observer la difference entre l'Horison rationel & le sensible, & qu'il y a de la parallaxe ou diversité d'aspect entre son vray lieu & son lieu apparent. Car la Lune étant au point L de son orbite, O L P coupant l'Horison sensible an point L, l'œil qui sera sur la surface de la terre en A la verra dans l'immense étenduë du Firmament au point C selon le rayon visuel A L C; mais celuy qui seroit au centre de la terre B la verroit en F par le rayon visuel B L F audessus de C; de-

ſorte que l'Arc CF pris dans le Firmament, ſera la parallaxe de la Lune conſiderée de deux endroits A & B, comme on l'expliquera cy-aprés au diſcours des parallaxes.

On peut encore conſiderer l'Horiſon ſenſible d'une autre maniere, en le prenant pour toute l'étenduë de la ſurface du Globe terreſtre que l'œil peut découvrir ſelon l'élevation où il ſe trouve, de ſorte que l'œil pouvant être plus ou moins élevé, cela rend l'Horiſon ſenſible pris de cette façon plus ou moins étendu. Ce que l'œil peut découvrir de la terre à la hauteur d'un homme de cinq pieds quand il n'y a aucun empêchement, eſt d'environ deux lieües & demy communes, leſquelles déterminent le demy diametre de l'Horiſon ſenſible à cette même hauteur.

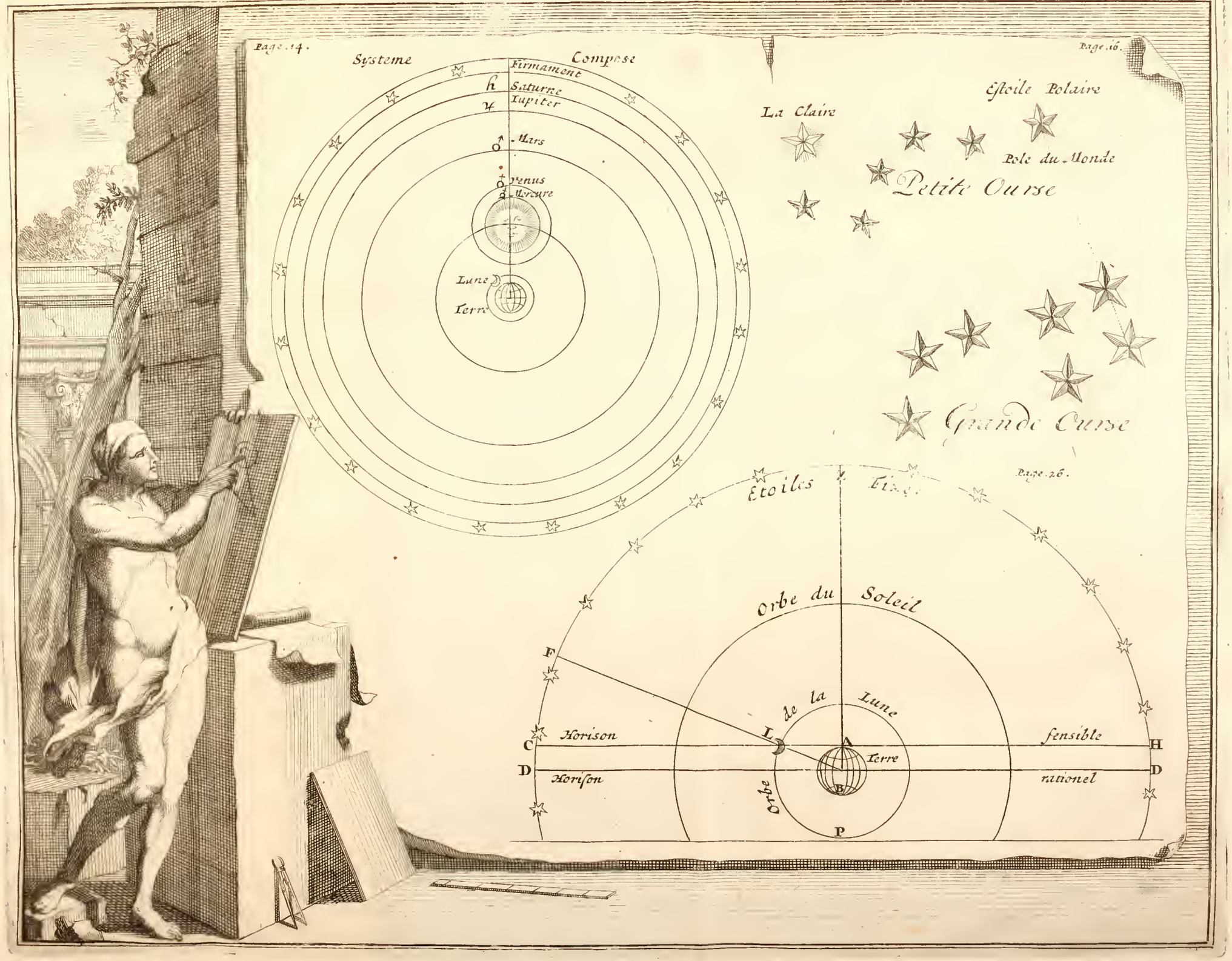
L'horiſon rationel (qui eſt celuy dont l'on entendra toûjours parler dans la ſuite) faiſant divers angles avec l'Equateur, ſelon la poſition des lieux où l'on eſt, a auſſi divers noms, & la Sphere diverſes poſitions; car étant ſous l'Equateur, & y ayant ſon Zenit, on a l'Horiſon droit & la Sphere droite, à cauſe que l'Horiſon paſſant par les Poles du Monde coupe l'Equateur à angles droits; & que toutes les revolutions du premier mouvement ſe font à angles droits à l'Horiſon.

Mais quand on eſt entre l'Equateur & les Poles, on a l'Horiſon oblique & la Sphere oblique, à cauſe que l'Equateur & l'Horiſon ſe coupent à angles obliques, en faiſant un obtus d'un côté & un aigu de l'autre; ce qui fait que les revolutions du premier mouvement ſe font obliquement à l'Horiſon.

Et quand on a ſon Zenit ſous l'un des Poles du monde, on a l'Horiſon parallele & la Sphere de même, parce que l'Equateur & l'Horiſon ſont alors unis enſemble, ne faiſant qu'un même cercle; ce qui fait que toutes les revolutions du mouvement diurne ou journalier, ſe font paralleles à l'Horiſon. *Voyez les figures cy-aprés.*

Principales proprietez de ces trois differentes poſitions de la Sphere.

DAns la premiere figure qui repreſente la poſition de la Sphere droite, on voit comme l'Equateur paſſe par le Zenit ou le point vertical, & coupe perpendiculairement l'Horiſon qui paſſe par les Poles du Monde; ce qui fait que toutes les revolutions diurnes ſe font à angles droits à l'Horiſon. Tous


Page. 14.
Systeme Compose
Firmament
Saturne
Iupiter
Mars
Venus
Mercure
Lune
Terre
Page. 16.
Estoile Polaire
La Claire
Pole du Monde
Petite Ourse
Grande Ourse
Page. 26.
Etoiles fixes
Orbe du Soleil
F
de la Lune
Horison
L
A
sensible
C
H
Terre
D
Horison
rationel
D
Orbe
B
P

Tous les paralleles à l'Equateur, comme les Tropiques, les cercles Polaires, & autres, dans lesquels le Soleil & les autres Astres font leur mouvement diurne, sont tous coupez par l'Horison en deux parties égales. De sorte que le Soleil y fait un perpetuel équinoxe, & les autres Astres sont toûjours 12 heures au dessus de l'Horison, & 12 heures au dessous.

Il est vray que la Lune à cause de la viteſſe de son second mouvement, est un peu plus de 12 heures sur l'horison de la Sphere droite; mais cela n'empêche pas que le tems qu'elle demeure au dessus, ne soit égal à celui qu'elle est au dessous; ce qui fait l'égalité.

Il n'y a aucune partie du Ciel qui ne soit visible; c'est pourquoy on y voit successivement toutes les Etoiles. Si on met les Poles de la Sphere artificielle dans l'Horison, on concevra parfaitement toutes ces mêmes proprietez de la Sphere droite.

La seconde figure qui represente la position de la Sphere oblique, fait voir comme l'Horison & l'Equateur se coupent obliquement, faisant un angle aigu d'un côté & un obtus de l'autre, de sorte que les révolutions diurnes de la Sphere, se font à angles obliques à l'Horison.

L'un des Poles du Monde est toûjours élevé au dessus de l'Horison & toûjours visible; mais l'autre est perpetuellement au dessous & invisible, & la hauteur de l'un est toûjours égale à l'abaissement de l'autre.

En cette position de Sphere le Zenit est hors de l'Equateur, étant entre luy & le Pole. Il en est de même du Nadir.

La distance du Zenit à l'Equateur est nommée Latitude, & l'éloignement du Pole de l'Horison est appellé Elevation ou hauteur du du Pole, & ces deux choses sont égales; car le Zenit ne peut s'éloigner de l'Equateur, qu'en même tems il ne s'aproche du Pole; d'où s'ensuit, qu'il faut que le Pole s'éloigne autant de l'Horison, que le Zenit s'éloigne de l'Equateur; ce qui rend l'un égal à l'autre.

Les Tropiques & autres paralleles que le Soleil & les autres Planetes décrivent par leur mouvement journaliter, sont tous coupés, excepté l'Equateur, en parties inégales; en sorte que les parties de ces paralleles, qui sont apparentes & au dessus de l'Horison, sont plus grandes quand ils sont en deça de l'Equateur vers le Pole apparent, & plus petites quand ils sont au delà de l'Equateur, tirant vers le Pole invisible. Ainsi ceux qui ont le Pole

Arctique, élevé comme dans cette figure, ont une partie du Tropique de l'Ecreviſſe, & des autres paralleles qui ſont ſur leur horiſon, plus grande que celle qui eſt au deſſous. Et au contraire, la partie de tous les paralleles qui ſont au-delà de l'Equateur vers le Pole Antarctique, & au-deſſus de l'Horiſon, eſt plus petite que celle qui eſt au deſſous : de là vient qu'en la Sphere oblique, les jours ſont inégaux aux nuits toute l'année, excepté les jours des Equinoxes, où le Soleil étant en l'Equinoxial, fait les jours égaux aux nuits par tout le monde, à cauſe que l'Horiſon & l'Equinoxial étant deux grands cercles, ils ſe coupent en deux parties égales; de ſorte qu'en quelque Horiſon oblique que ce ſoit, il y a toûjours la moitié de l'Equateur au deſſus, & l'autre moitié au deſſous.

Dans la Sphere oblique il y a quelques parties du Ciel toûjours apparentes & viſibles, & d'autres toûjours cachées & inviſibles. Ainſi il y a des Etoiles que l'on voit toûjours, & d'autres que l'on n'apperçoit jamais. Et pour déterminer cette partie du Ciel, qui eſt toûjours viſible, il faut entendre qu'entre tous les paralleles de l'Equateur, il y en a un qui eſt tout entier au-deſſus de l'Horiſon le touchant en un point, & qui eſt le plus grand de tous les paralleles qui apparoiſſent. De ſorte que toute la partie du Ciel compriſe entre ce même parallele & le Pole apparent, ſera celle que l'on voit toûjours. Ainſi toutes les Etoiles compriſes en cette même partie du Ciel, déterminée par ce parallele, ſeront toûjours viſibles, puiſqu'elles ne ſe coucheront jamais, comme il eſt aiſé de s'imaginer. De même à l'oppoſite il y a un autre parallele à l'Equateur le plus grand de tous ceux qui ne paroiſſent jamais, & qui borne toute la partie du Ciel inviſible, & les Etoiles que l'on ne voit jamais. La partie du Ciel viſible & apparente eſt égale à celle qui eſt inviſible & cachée. Les paralleles que l'on voit ponctuez & qui touchent l'Horiſon, déterminent ces deux parties du Ciel, dont l'une eſt toûjours découverte, & l'autre ne paroiſt jamais. Si on éleve le Pole de la Sphere artificielle au-deſſus de l'Horiſon, on connoîtra tres-facilement toutes ces mêmes proprietez de la Sphere oblique.

La figure troiſiéme fait voir que l'Equateur & l'Horiſon ne ſont qu'un même cercle dans la Sphere parallele, que le Zenit & le Pole du Monde ne ſont auſſi qu'un ſeul & même point; parce que l'axe du Monde, qui eſt le même que celuy de l'Horiſon luy étant perpendiculaire, fait que les Poles du Monde, qui ſont les mêmes que ceux

ceux du Zenit & du Nadir, qui ſont les Poles de l'Horiſon. De là vient que toute la Sphere fait ſes revolutions paralleles à l'Horiſon.

Dans cette poſition le Pole du Monde eſt le plus élevé qu'il puiſſe être, ſa hauteur étant de 90 degrez.

Comme l'Equateur tient lieu d'Horiſon, & qu'il eſt au milieu de tous les paralleles diurnes que le Soleil décrit en une année, cela fait que la moitié de tous ces mêmes paralleles eſt toûjours ſur l'Horiſon, & l'autre au deſſous. Et comme le Soleil parcourt la moitié de ces paralleles en ſix mois, ceux qui ſont ſous les Poles, & qui habitent la Sphere parallele, auront ſix mois de jour & ſix mois de nuit, c'eſt-à-dire, que l'année de ces peuples-là (s'il y en a) ne ſera compoſée que d'un jour continuel de ſix mois & d'une nuit pareille. Par même raiſon la Lune ſera quinze jours au-deſſus de leur Horiſon, & autant au deſſous, Saturne quinze ans, Jupiter ſix ans, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions. Sauf ce que l'excentricité de leurs cercles peut diminuer ou augmenter de ce tems, ſelon que leurs apogées ou leurs aphelies ſeront tournées vers le Septentrion ou vers le Midy. Tout cecy ſe verra facilement, en mettant le Pole de la Sphere artificielle au Zenit.

De tout ce que l'on a dit ci-deſſus, on peut recueillir quantité d'uſages de l'Horiſon, dont le premier eſt, qu'il ſepare le Monde en deux Hemiſpheres, dont l'un eſt celuy du jour, & l'autre celuy de la nuit; c'eſt pourquoy l'Horiſon d'un lieu ſert auſſi pour celuy qui lui eſt diametralement oppoſé.

Il montre les points du lever & du coucher du Soleil, & des autres Aſtres, & par conſequent l'heure de leur lever & coucher. Mais en particulier il marque aux endroits où il coupe l'Equateur, les deux points du vray Orient & Occident, où le Soleil ſe leve & ſe couche au tems des Equinoxes, & qu'on apelle le Levant & le Couchant de l'Equinoxe.

Il détermine les arcs diurnes & nocturnes de la revolution journaliere du Soleil, & par conſequent la longueur des jours & des nuits, & il eſt une des cauſes de leur varieté, comme on le vient de faire voir.

C'eſt ſur ce même cercle que l'on compte les amplitudes Orientales & Occidentales, leſquelles ſe prennent depuis le Levant & le Couchant Equinoxial juſqu'au lieu de l'Horiſon, auquel le

Soleil, ou quelque autre Aſtre, ſe trouve à ſon lever, ou à ſon coucher.

C'eſt encore de lui que l'on commence à compter la hauteur des Aſtres ſur de grands cercles qui paſſent par le Zenit, & coupent l'Horiſon à angles droits nommez en Arabe *Azimutes*, & vulgairement Cercles verticaux ou de hauteur.

Il eſt auſſi le terme des hauteurs du Pole, parce que c'eſt de luy que l'on commence à les compter ſur le meridien tirant vers le Pole.

Il montre quelles ſont les Etoiles qui ſe levent & ſe couchent avec le Soleil, & le degré de l'Ecliptique qui ſe leve & ſe couche avec luy.

Il eſt d'un grand uſage dans la navigation en ce que l'on conoît par l'obſervation des amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil, les variations de l'éguille aimantée qui decline quelquefois du vray point du Septentrion ou du Nord vers l'Orient ou l'Occident; & parce qu'étant diviſé en trente deux parties égales, il marque tous les vents ou rumbes dont on uſe en l'art de naviger.

La moitié de l'Horiſon qui paſſe par le vray point de l'Orient, ou Levant équinoctial, eſt appellée Orientale, & l'autre moitié qui paſſe par le point du vray Occident ou Couchant de l'Equinoxe, eſt nommée Occidentale.

SECTION V.

Du Meridien.

LE Meridien eſt le dernier grand cercle de la Sphere qui paſſe par les Poles du Monde, & par le Zenit & Nadir, du lieu duquel il eſt dit Meridien.

Il coupe l'Horiſon à angles droits aux deux points qui ſont les Poles du premier vertical ou azimut, qui paſſe par les points du lever & du coucher de l'Equinoxe.

On connoît ce cercle en la Sphere artificielle, en ce qu'il eſt moins large que l'Horiſon, & il demeure immobile dans ſes entrecoupures, étant appuyé ſur l'un des deux demi-cercles qui le ſoûtiennent. C'eſt auſſi à luy que la Sphere eſt attachée, & qu'elle tourne ſur ſes Poles qui repreſentent ceux du Monde.

Pour

Pour le connoître dans la Sphere naturelle, on n'a qu'à imaginer la motié d'un grand cercle paſſant par le centre du Soleil à l'heure de midy, & par le Zenit du lieu où l'on eſt, allant ſe terminer de côté & d'autre dans l'Horiſon. C'eſt là ce demi cercle qui eſt veritablement le Meridien qui diviſe la motié viſible du Ciel en deux parties égales, dont l'une eſt Orientale, & l'autre Occidentale.

Pour l'autre demi cercle, qui fait un cercle entier avec le premier, dont l'on vient de parler, c'eſt le Meridien des Antipodes, puiſqu'il paſſe par leur Zenit. Ce cercle entier eſt le Meridien de ceux deſquels il marque le midy & la minuit. Ainſi quand le Soleil eſt dans la moitié ſuperieure de cercle, il marque le milieu du jour, & il eſt alors dans ſa plus haute élevation ſur l'Horiſon; mais quand il eſt dans la moitié inferieure, il marque le milieu de la nuit, & le point de ſon plus grand abbaiſſement ſous le même Horiſon.

On le nomme Meridien à cauſe qu'il marque la moitié du tems que le Soleil & les autres Aſtres paroiſſent ſur l'Horiſon.

Comme il y a une infinité de Zenits, puiſqu'on en peut concevoir autant qu'il y a de points dans le Ciel, cela fait qu'on peut entendre de même qu'il y a une infinité de Meridiens auſſi bien que d'Horiſons, & qu'à chaque pas que l'on fait on change d'Horiſon & de Zenit, & par conſéquent de Meridien, ſuppoſé que l'on aille vers l'Orient ou l'Occident; car quand on va en droite ligne du Septentrion au Midy, ou du Midy au Septentrion, on eſt toûjours ſous un même Meridien, quoy que l'on change continuellement de Zenit & d'Horiſon.

De ce nombre infini de Meridiens qui vont de l'Orient à l'Occident, ou au contraire, les Geographes n'en comptent que 360. qu'ils font paſſer par chaque degré de l'Equateur. Mais de ces 360 Meridiens, ils n'en marquent ordinairement que 36 ſur les Globes & ſur les Mappemondes, les éloignant l'un de l'autre de dix degrez de diſtance comptez en l'Equateur.

Pour avoir le compte de tous ces Meridiens, & de la longitude des lieux de la Terre, il a falu en établir un qui fût comme le principe duquel on compteroit les autres, & qui ſeroit le premier de tous. Mais comme ce premier Meridien eſt arbitraire, le pouvant prendre indifferemment par tout où l'on voudra, il a plû à Ptolomée, & aux autres qui le ſuivent, de le faire paſſer par l'Iſle de Fer la plus Occidentale des Canaries; & cette poſition a été établie en France le 25 Avril

Avril de l'année 1634. par orde du Roy, aprés l'avis des plus celebres Mathematiciens de l'Europe. Les Hollandois font paſſer leur premier Meridien par la celebre Montagne du Pic de Teneriffe, une des Iſles Canaries. D'autres le ſont traverſer les Iſles de Corvo & Flores, qui ſont des Iſles Azores, à cauſe qu'ils croyent que l'éguille aimantée n'a aucune déclinaiſon en cet endroit. Quelques autres le poſent en d'autres lieux; entre leſquels il y a celuy de la demarquation qui fut faite par les Eſpagnols & par les Portugais, enſuite de la découverte de l'Amerique, 370 lieuës à l'Occident des Iſles du Cap Verd. Pour les Aſtronomes ils le prennent ordinairement du lieu où ils font leurs obſervations, & compoſent leurs Tables Aſtronomiques, comme Ptolomée à Alexandrie, & Tycho Brahé à Uranibourg dans une petite Iſle du Dannemark, où ce grand Aſtronome a heureuſement rétably l'Aſtronomie.

Quoy qu'il y ait, comme nous avons dit, une infinité d'Horiſons & de Meridiens, neanmoins dans la Sphere & le Globe artificiels, il n'y a qu'un Horiſon & un Meridien, puis qu'on peut appliquer ces deux cercles à tel lieu que l'on voudra.

Le premier & principal uſage du Meridien, eſt qu'il montre le midy & la minuit au lieu où on l'applique, diviſant chacun des deux Hemiſpheres viſibles par la moitié.

Il diviſe l'Hemiſphere viſible en deux parties, ſavoir en Orientale & en Occidentale, & les 24 heures du jour aſtronomique en 12 heures du matin, comptées depuis minuit juſqu'à midy dans la partie Orientale, & 12 heures du ſoir, comptées depuis midy juſqu'à minuit dans la partie Occidentale.

C'eſt dans ce même cercle que l'on compte la plus grande hauteur, ou élevation des Aſtres ſur l'Horiſon, & que l'on commence à compter les heures aſtronomiques, ſavoir les Aſtronomes à midi, & la pluſpart des nations de l'Europe, avec Copernic, à minuit.

Il détermine ſur l'Equateur les aſcenſions droites des Aſtres, & la longitude des lieux de la Terre, les uns & les autres n'étant qu'un arc de l'Equateur compté au regard des Aſtres du colure des Equinoxes; & au regard des lieux de la Terre, depuis le premier Meridien juſqu'au Meridien du lieu propoſé.

C'eſt auſſi ſur le même que l'on compte les declinaiſons des Aſtres & les latitudes des Villes, l'un & l'autre étant un arc du Meridien, compté depuis l'Equateur, juſqu'à l'Aſtre ou la Ville propoſée.

sée. On peut remarquer que ce qu'on appelle declinaison, dans l'Astronomie, est la même chose que l'on nomme Latitude dans la Geographie.

On prend sur luy l'élevation ou la hauteur du Pole, qui est un arc du Meridien, compté depuis l'Horison jusqu'au Pole, laquelle est toûjours égale à la latitude, dont le complement est la hauteur de l'Equateur sur l'Horison; car y ayant 90 degrez depuis le Zenit jusqu'à l'Horison, si vous en ôtez la latitude depuis le Zenit jusqu'à l'Equateur, le reste sera l'élevation de l'Equateur sur l'Horison.

L'Horison & le Meridien pris ensemble, divisent le Ciel en quatre parties, dont la premiere est l'Orientale superieure, la seconde l'Occidentale superieure, la troisiéme l'Occidentale inferieure, & la quatriéme l'Orientale inferieure.

Le Meridien est d'un grand usage dans la Gnomonique, puisque par son moyen on rectifie les Cadrans solaires, à cause de la ligne Meridienne, qui étant dans le Plan de ce cercle, est aussi dans les plans horisontaux verticaux, & autres de quelque maniere qu'ils soient, sur lesquels on fait des cadrans.

CHAPITRE IX.

De la description particuliere des quatre petits cercles.

SECTION I.

Des Tropiques.

APrés avoir expliqué les grands cercles, il faut maintenant parler des petits, en commençant par les Tropiques.

Les Tropiques sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur décrits par les premiers points ou commencemens de Cancer & de Capricorne par la revolution du premier mouvement.

Ces deux cercles sont aisez à distinguer dans la Sphere artificielle; car ce sont les deux plus grands cercles des quatre qui sont paralleles à l'Equateur, & qui touchent l'Ecliptique au premier degré des Signes de ♋ & de ♑. On les peut encore reconnoître en ce qu'ils

ſont éloignez de l'Equateur de 23 degrez & demy. On pourra les remarquer au Ciel, ſi on prend garde au mouvement diurne du Soleil environ les 20 de Juin & 21 de Decembre ; car alors le Soleil décrit ces mêmes cercles.

Ils ſont nommez Tropiques, c'eſt-à-dire, converſion ou retour, parce que le Soleil y étant, il commence à retourner vers la partie du Ciel de laquelle il s'étoit éloigné.

L'un eſt nommé Tropique de Cancer, à cauſe qu'il eſt décrit par le 1. point de ce Signe. Il eſt auſſi apellé à notre égard Cercle du haut Solſtice, parce qne le Soleil étant parvenu à ce cercle il eſt le plus haut & le plus élevé ſur l'Horiſon qu'il puiſſe être, & le plus prés de notre Zenit. On lui donne auſſi les noms de Tropique d'Eté, & Tropique Septentrional, puiſque le Soleil y étant, nous donne le commencement de l'Eté, & le plus long jour de l'année, étant dans la partie Septentrionale du Monde, & dans ſa plus grande déclinaiſon.

L'autre eſt nommé Tropique du Capricorne, parce qu'il paſſe par le commencement de ce Signe. Il eſt encore appelle à notre égard Cercle du bas Solſtice, parce que le Soleil y eſt le plus bas qu'il puiſſe être de toute l'année, & le plus éloigné de notre Zenit. On le nomme auſſi Tropique d'hyver, & Tropique meridional, le Soleil nous y faiſant le commencement de l'hyver, & le plus court jour étant dans la partie meridionale du monde, & dans la plus grande déclinaiſon.

Les deux Tropiques renferment la voye du mouvement propre du Soleil ſous l'Ecliptique ; & ils ſont comme les deux barrieres, audelà deſquelles il ne paſſe jamais.

C'eſt dans ces mêmes cercles que le Soleil fait le plus long & le plus court jour de l'année, & reciproquement la plus longue & la plus courte nuit.

Ils marquent les lieux de l'Ecliptique où ſe font les Solſtices auſquels le Soleil a ſa plus grande déclinaiſon, & ſa plus grande & plus petite hauteur meridienne.

Ils montrent dans l'Horiſon les plus grandes amplitudes Orientales & Occidentales du Soleil.

Et dans le Meridien, ſa plus grande & plus petite diſtance du Zenit pour les habitans de la Sphere oblique.

Ils renferment l'eſpace de la Terre que l'on nomme Zone torride

ou

ou brûlée, parce que les rayons du Soleil tombant à plomb sur cette Zone, y causent de grandes chaleurs & secheresses.

Ils marquent sur l'Horison quatre points qu'on nomme Collateraux, qui sont l'Orient & l'Occident d'Eté, l'Orient & l'Occident d'Hyver ; & la distance de ces mêmes points du lever & coucher Equinoxial, marque les plus grandes amplitudes du Soleil dont on vient de parler.

Ils déterminent les limites de la Zone torride & des temperées.

Si l'irregularité de l'obliquité de l'Ecliptique, dont on a parlé aux Remarques sur le Systeme de Ptolomée, étoit veritable, comme quelques Autheurs, parmi lesquels se trouve Tycho, semblent l'assurer, l'intervale compris entre les Tropiques, seroit tantôt plus grand, & d'autres fois plus petit ; & leur plus grande difference iroit jusqu'à 24. minutes. Car la plus grande obliquité de l'Ecliptique au tems de la naissance de notre Seigneur, comme le croyent ces mêmes Autheurs, étoit de 23 degrez 52′. & celle qui a été observée par Copernic au commencement du siecle précedent, est de 23 degrez 28′ ; d'où s'ensuit la difference de ces Observations de 24 minutes, laquelle donne toute la variation de l'obliquité de l'Ecliptique.

SECTION II.

Des Cercles Polaires.

LEs Cercles polaires sont deux petits cercles paralleles à l'Equateur, décrits par les poles de l'Ecliptique à l'entour de ceux du Monde par la revolution du premier mouvement.

Ils sont nommez Cercles polaires, à cause qu'ils ont les poles du Zodiaque en leur circonference, ou bien parce qu'ils sont voisins des poles du Monde.

L'un d'eux est appellé Cercle arctique, ou Cercle du pole arctique, à cause qu'il est voisin de ce même pole ; & l'autre Cercle antarctique, ou Cercle polaire antarctique, à cause qu'il est proche du Pole antarctique.

Ces deux cercles sont éloignez de l'Equateur de 66 degrez 31′. par consequent leur complement 23 degrez 29′. sera leur distance du

pole voisin, laquelle comme on a déja dit, est égale à l'obliquité de l'Ecliptique, ou à la plus grande déclinaison du Soleil.

Ils montrent le lieu des poles du Zodiaque à l'endroit où ils coupent le colure des Solstices.

Ils marquent la revolution que font les poles du Zodiaque à l'entour des poles du Monde, laquelle est causée par celle de la Sphere qui fait le premier mouvement.

Ils déterminent tous les endroits de la Terre en égale distance des poles du Monde, & qui ont un jour astronomique, ou un jour de 24 heures pour leur plus long jour d'Eté, & une nuit aussi de 24 heures pour leur plus longue nuit d'Hyver. Si on éleve le pole arctique de la Sphere à la hauteur du complement de la plus grande déclinaison du Soleil, à savoir de 66 deg. 31′. on verra que dans cette position de Sphere, le cercle polaire arctique passe par le Zenit, & l'antarctique par le Nadir, & que le Tropique du Cancer est tout-à-fait levé, & au contraire le Tropique du Capricorne tout-à-fait couché; en sorte que ces deux cercles ne font que toucher l'Horison aux points où le Meridien le coupe, ce qui fait qu'en cette position le plus long jour y est de 24 heures, & 6 mois aprés la plus longue nuit est aussi de 24 heures.

Ils servent de bornes aux Zones froides & temperées, & renferment l'espace des Zones froides compriſes entre ces cercles & les Poles du Monde. Les Zones froides sont ainsi nommées, à cause que le Soleil y envoyant trop obliquement ses rayons, elles n'en peuvent être échauffées que fort peu. Dans les Zones froides, il y a plusieurs des paralleles que le Soleil décrit par son mouvement journalier, qui sont tous entiers au dessus, & d'autres au dessous de l'Horison: & le Soleil parcourant les paralleles qui sont au dessus de l'Horison, il y fait autant de revolutions diurnes, & par consequent autant de jours sans nuits, qu'il y en a entre l'Horison & le Tropique; & lorsqu'il parcourt les autres paralleles qui sont au dessous du même Horison, il y fait autant de revolutions nocturnes, & par consequent autant de nuits sans jour, y ayant un même nombre de paralleles du Soleil au dessous de l'Horison, qu'il y en a au dessus. Mais il faut observer qu'à mesure qu'on ira vers le Pole, ce même Pole sera d'autant plus prés du Zenit; de sorte qu'il y aura encore plus de paralleles du Soleil au dessus & au dessous de l'Horison, ce qui fait que le plus long jour & la plus longue nuit, y sont de plusieurs mois de suite.

Ces

Ces deux cercles avec les deux Tropiques renferment les Zones que l'on nomme Temperées, à cauſe que le Soleil y envoyant ſes rayons plus obliquement que dans la Zone Torride, mais moins que dans les Zones froides, elles participent aux qualitez de la Torride & de la froide, ce qui rend leurs terres bien plus diſpoſées à la culture & à la nourriture des plantes & des fruits, que celles des Zones Torrides & froides.

Ils marquent ſur les deux Colures l'intervale compris entre les Poles du Monde & les Poles de l'Ecliptique, lequel eſt égal à la plus grande déclinaiſon du Soleil, c'eſt à dire de 23 degrez 29′ minutes.

Les deux Tropiques & les deux Cercles Polaires enſemble, diviſent le Ciel & la Terre en cinq Zones ou bandes; ſçavoir la Torride qui eſt dans le millieu & compriſe entre les deux Tropiques, les deux temperées renfermées entre les Tropiques & les Cercles Polaires & les deux froides qui ſont entre les Cercles Polaires & les Poles. L'Equateur fait le milieu de la Zone Torride, & les Poles le milieu des Zones froides.

CHAPITRE X.

De quelques autres Cercles de la Sphere.

OUtre les principaux cercles que l'on vient d'expliquer, & les Aſtronomes ont jugé à propos de marquer preferablement en la Sphere artificielle comme étant les plus conſiderables, il y en a pluſieurs autres qui ne laiſſent pas d'être de grand uſage, que l'on n'y met pas pour éviter la confuſion, & dont nous allons parler en ce Chapitre.

SECTION I.

Des Cercles de longitude des Aſtres.

CE ſont pluſieurs grands Cercles qui paſſent par les Poles de l'Ecliptique, & qui par conſequent la coupent à angles droits. Ils déterminent ſur l'Ecliptique les longitudes des

Aſtres. Le premier de ces Cercles paſſe par le premier point d'♈, c'eſt à dire par la Section de l'Ecliptique & de l'Equinoctial, laquelle eſt le principe des longitudes tant des Planetes que des Etoiles fixes. C'eſt pourquoy les Etoiles qui ſont ſous ce premier Cercle n'en ont aucune, il fait un angle de 23 degrez & demy avec le colure des Equinoxes, dont la meſure eſt marquée dans le colure des Solſtices, laquelle donne auſſi la diſtance des Poles de l'Ecliptique de ceux du Monde.

Ces Cercles ſe marquent d'Occident en Orient, de même que la longitude ſur l'Ecliptique, & ſelon l'ordre des Signes ♈ ♉ ♊ ♋, &c. c'eſt pourquoy on les doit particulierement conſiderer comme des demy cercles, qui marquent quelles Etoiles ou Aſtres ont une même longitude; car l'un de ces demy cercles marque la longitude des Aſtres dans un Hemiſphere, & l'autre demy cercle qui accomplit le cercle entier, détermine une longitude oppoſée dans l'autre Hemiſphere.

C'eſt ſur ces mêmes cercles que l'on meſure les Latitudes des Aſtres que l'on compte depuis l'Ecliptique juſqu'à l'un de ſes Poles.

On en peut imaginer autant qu'il y a d'Aſtres au Ciel, on en a marqué ſix ſur le Globe celeſte, qui paſſent par les diviſions des douze Signes du Zodiaque, ou par les commencemens de chaque Signe, & qui diviſent le Globe en douze parties faites comme des côtes de Melon, & il n'y a aucune Etoile, ni aucun Point du Ciel qui n'y ſoit renfermé.

SECTION II.

Des Cercles de latitude des Aſtres.

CE ſont pluſieurs petits cercles paralleles à l'Ecliptique, leſquels traverſans ceux de longitude, les coupent à angles droits.

Ils déterminent toutes les Etoiles qui ont une même latitude, & qui ſont également diſtantes de l'Ecliptique, on en peut concevoir autant qu'il y a d'Etoiles au Ciel.

C'eſt ſur ces mêmes cercles, de même que ſur l'Ecliptique, que l'on meſure les longitudes des Aſtres, que l'on prend depuis le Point où ces paralleles coupent le premier cercle de longitude, parce que ce

ce Point répond au premier Point d'Aries, qui eſt le principe des longitudes, & que la circonference de ces cercles eſt diviſée comme l'Ecliptique en 360 degrez, & d'une maniere ſemblable par les cercles de longitudes qui les coupent ; ce que l'on entendra facilement par l'aide du Globe celeſte.

On peut donc voir par ce qu'on vient de dire, que les cercles de latitude ſervent à déterminer les latitudes & meſurer les longitudes en la même maniere que les cercles de longitude ſervent à déterminer les longitudes, & à meſurer les latitudes.

On peut auſſi remarquer que le vray lieu d'un Aſtre dans ſon Orbite ou ſa Sphere, eſt au Point de concours des deux cercles de longitude & de latitude.

SECTION III.

Des Cercles d'aſcenſion droite.

CEs Cercles paſſent par les Poles du Monde, & coupant l'Equateur à angles droits déterminent l'aſcenſion droite des Aſtres. On en peut imaginer autant qu'il y a d'Aſtres dans l'Univers, ou de degrez dans l'Ecliptique.

On les nomme Cercles d'aſcenſions droites, parce que paſſans par les Poles du Monde, ils ſervent d'horiſon en la Sphere droite, à laquelle les aſcenſions droites des Aſtres ſe raportent.

Le premier de ces Cercles eſt le colure des Equinoxes, où un Aſtre ſe trouvant n'a point d'aſcenſion droite. L'aſcenſion droite eſt un Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, qui coupe l'Ecliptique au premier point d'Aries, & un autre cercle d'aſcenſion droite paſſant par le centre de l'Aſtre, ou par quelque Point de l'Ecliptique.

On peut auſſi dire que l'aſcenſion droite d'un Aſtre ou d'un degré d'Ecliptique, eſt l'Arc de l'Equateur qui ſe leve avec l'Aſtre ou avec le Point de l'Ecliptique dans l'horiſon de la Sphere droite. Et comme les Meridiens coupans auſſi l'Equateur à angles droits, & paſſans par les Poles du Monde, peuvent être pris pour Horiſons droits; il s'enſuit que ſi on les fait paſſer par chaque degré de l'Ecliptique, ils marqueront dans l'Equateur les Points des aſcenſions droites

droites de ces mêmes degrez de l'Ecliptique, c'eſt à dire le degré de l'Equateur, qui eſt dans le Meridien avec le degré de l'Ecliptique.

L'aſcenſion droite du Soleil, eſt l'Arc de l'Equateur compris entre le premier Point d'Aries & le lieu du Soleil dans l'Ecliptique; par exemple, l'aſcenſion droite du Soleil étant au premier degré de ♉ eſt de 27 degrez 54′, c'eſt a dire qu'en la Sphere droite le 27 degré 54′ de l'Equateur monte ſur l'Horiſon, & s'éleve avec le premier degré de ♉.

SECTION IV.

Du Cercle d'aſcenſion oblique, & de la difference aſcenſionelle.

ON a pû s'imaginer une infinité de Cercles d'aſcenſion droite, à cauſe qu'ils paſſent tous par les mêmes Poles, qui ſont ceux du Monde, & ainſi ils ont pû être pris pour des Meridiens; mais on ne peut concevoir plus d'un cercle d'aſcenſion oblique pour chaque élevation de Pole, puiſqu'il n'eſt autre choſe que l'Horiſon de la Sphere oblique, lequel ne paſſant pas par les Poles du Monde, & étant déterminé au regard d'une élevation de Pole particuliere, ne peut être que ſeul; les aſcenſions & deſcenſions des Aſtres ou des degrez de l'Ecliptique qui s'y font, ſont nommées Obliques, à cauſe qu'elles ſont faites en la Sphere oblique, de même que les aſcenſions droites ſont ainſi appellées à cauſe qu'elles ſe font en la Sphere droite ou dans des cercles qui ſont Horiſons de la Sphere droite: c'eſt pourquoy l'Horiſon dans la Sphere oblique peut être nommé Cercle d'aſcenſion oblique.

L'aſcenſion oblique d'un Aſtre ou d'un degré de l'Ecliptique, eſt donc l'Arc de l'Equateur compris entre le colure des Equinoxes, & l'Horiſon Oriental où ſe trouve l'Aſtre ou le degré de l'Ecliptique, ou bien c'eſt le degré de l'Equateur qui ſe leve avec l'Aſtre ou avec le degré de l'Ecliptique, l'un & l'autre étant dans l'Horiſon Oriental. Il en eſt de même de la deſcenſion oblique, ſi on raporte l'Aſtre ou le degré de l'Ecliptique à l'Horiſon Occidental.

L'aſcenſion oblique du Soleil, quand il eſt, par exemple, au premier degré du ♉, eſt de 14 degrez 24′. ſur l'Horiſon de Paris, c'eſt

c'eſt à dire que tous les 30 degrez du Signe d'♈ montant ſur l'Horiſon de Paris, l'Arc de l'Equateur qui monte en même tems ſur ledit Horiſon, n'eſt que de 14 degré 24 minutes, & ledit 14 degré 24 minutes de l'Equateur ſe leve avec le Soleil quand il eſt au premier degré de ♉, ce qui provient de l'obliquité de l'Ecliptique avec l'Horiſon: c'eſt pourquoy plus le Pole eſt élevé ſur l'Horiſon, plus petit eſt l'Arc de l'Equateur qui ſe leve, par exemple, avec le Signe d'♈.

Les parties égales de l'Ecliptique ne ſe levent & ne ſe couchent pas en des tems égaux, comme font les parties égales de l'Equateur, dont le mouvement eſt regulier & uniforme, faiſant en tems égaux des Arcs égaux de ſon cercle.

La difference des aſcenſions droites & obliques eſt appellée Difference Aſcenſionelle, qui ne ſe rencontre que dans la Sphere oblique; ainſi, par exemple, de 27 degrez 54′ que nous avons dit être l'aſcenſion droite du premier degré de ♉, ôtant 14 degrez 24′ qui eſt l'aſcenſion oblique du même degré ſur l'Horiſon de Paris, le reſte 13 degrez 30′ en eſt la difference aſcenſionelle.

Si on reduit en heures & minutes d'heures, les degrez & minutes de la difference aſcenſionelle, on connoît de combien les jours de l'année auſquels elle répond, different du jour de l'Equinoxe; car ajoûtant le double du tems de cette difference aſcenſionelle aux douze heures du jour de l'Equinoxe, on a la durée des longs jours, le Soleil parcourant la moitié de l'Ecliptique qui eſt du côté du Pole apparent, & ſi on ôte ce même tems de douze heures, on aura la longueur des petits jours qui arrivent quand le Soleil parcourt la moitié de l'Ecliptique, qui eſt du côté du Pole inviſible. Ainſi le double de 13 degrez 30′ eſt 27 degrez, leſquels reduits en temps, à raiſon de 4 minutes d'heures pour chaque degré, on aura une heure & 48 minutes, ce qui fait connoître que le 20 jour d'Avril, le Soleil étant au premier degré de ♉, le jour eſt de 13 heures 48 minutes ſur l'Horiſon de Paris, & ainſi des autres; enſuite dequoy on connoît facilement l'heure du lever & du coucher du Soleil.

Sous l'Equinoxial & ſous les Poles, il n'y a point de difference aſcenſionelle; entre l'Equateur & les Cercles polaires il y en a une, mais toûjours moindre que 90 degrez ou 6 heures. Sous les Cercles polaires elle eſt préciſément de 90 degrez. Mais au delà des mêmes Cercles, elle eſt plus petite que 90 degrez, & diminuë

de plus en plus jusqu'à ce qu'elle devienne à rien sous les Poles.

Dans les Signes Septentrionaux les ascensions droites des degrez de l'Ecliptique sont plus grandes que leurs ascensions obliques: Mais au contraire aux Signes Meridionaux les ascensions droites des degrez de la même Ecliptique, sont plus petites que leurs ascensions obliques.

SECTION V.

Des Cercles de declinaison.

LEs Cercles de declinaison sont de petits Cercles paralleles à l'Equateur, lesquels sont compris entre l'Equateur & les Poles.

Ces Cercles coupant ceux des ascensions droites, ou des Meridiens à angles droits, déterminent sur les mêmes la quantité de la declinaison des Astres ou des degrez de l'Ecliptique, & cette declinaison est un Arc du Meridien, compris depuis l'Equateur jusqu'au lieu de l'Astre posé dans le même cercle; on en peut imaginer tant que l'on voudra.

Les Astres qui sont dans l'Equateur n'ont aucune déclinaison; elle augmente ou diminuë à mesure qu'ils s'aprochent ou s'éloignent de l'Equateur par leur mouvement propre. La plus grande du Soleil est lors qu'il est parvenu aux Tropiques du Cancer & de Capricorne.

Pour les Etoiles fixes qui conservent toujours la même latitude dans leur mouvement particulier, elles ont leur plus grande déclinaison, quand elles parviennent au colure des Solstices. Il en est de même des Planetes.

L'augmentation & diminution de la declinaison du Soleil est une des causes des inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique: car selon qu'il s'éloigne de l'Equateur, il s'aproche ou recule du Zenit, ce qui rend les saisons de l'année inégales & dissemblables.

Les differences des déclinaisons des Signes & de chaque degré de l'Ecliptique, ne sont pas égales entr'elles, comme le sont les Signes & les degrez, & ces differences sont bien plus grandes vers l'Equateur que vers les Tropiques; car la difference de déclinaison qui

qui eſt entre le premier point d'Aries & le premier de Taurus qui comprend tout le Signe d'♈, eſt de 11 degrez 30′, celle qui eſt entre le premier point de ♉, & celui de ♊ qui fait le Signe entier de ♉, eſt de 8 degrez 42′, & celle qui eſt entre le commencement de ♊ & celuy de ♋ qui renferme tout le Signe de ♊, n'eſt que de 3 degrez 18. On voit donc par l'inégalité de ces differences combien celle des Signes voiſins des Equinoxes eſt plus grande que celles des Signes qui le ſont des Solſtices. Il en eſt de même à proportion de chaque degré : la raiſon de cet effet eſt une proprieté de la Sphere ou Globe, qui eſt cauſe de cette diviſion de grand cercle faite par des petits en parties inégales. Ce qui eſt expliqué & démontré dans les Elemens Spheriques de Theodoſe.

Les points de l'Ecliptique également diſtans des Solſtices & des Equinoxes, ont leurs déclinaiſons égales. Le point de rencontre des deux cercles de déclinaiſon, & l'aſcenſion droite marque le vray lieu de l'Aſtre dans le Ciel.

Si on met le Pole au Zenit, les deux colures repreſenteront deux principaux cercles d'aſcenſion droite, & les deux Tropiques, avec les deux cercles polaires, quatre cercles de déclinaiſon.

SECTION VI.

DES AZIMUTS,

Où l'on explique la parallaxe & refraction des Aſtres.

LEs Azimuts, autrement nommez Verticaux ou Cercles de hauteur, ſont de grands cercles qui paſſent par les poles de l'Horiſon, c'eſt-à-dire, par le Zenit & Nadir du lieu, & coupent l'Horiſon à Angles droits. On en peut imaginer tant que l'on voudra, à moins que l'on ne veüille ſe borner à 360. en les faiſant paſſer par tous les degrez de l'horiſon.

Au regard de l'Hemiſphere ſuperieur, on les peut prendre pour des quarts de cercles qui ſe rencontrent aux poles de l'horiſon, & y déterminent l'Azimut des Aſtres, lequel eſt un arc du même horiſon, compris entre le premier de tous les Azimuts, & celuy auquel ſe trouve l'Aſtre.

Le premier Azimut eſt celuy qui paſſe par le point où l'Equateur coupe l'horiſon oriental, qui eſt un des poles du meridien, ce qui fait qu'il le coupe à angles droits.

On meſure ſur ces mêmes cercles la hauteur & l'abaiſſement des Aſtres depuis l'horiſon où elle eſt nulle; & cette même hauteur eſt l'arc de l'Azimut, compris entre l'horiſon & l'Aſtre; & ſon complement eſt la diſtance de l'Aſtre du Zenit.

Le meridien eſt auſſi du nombre des Azimuts, puisqu'il paſſe par le Zenit, ainſi le premier vertical & le meridien, les prenant pour deux demi cercles ſuperieurs, étant ſur l'Hemiſphere viſible, ſeront les deux principaux Azimuts qui le diviſeront en quatre parties par raport aux quatre points cardinaux.

C'eſt ſur les Azimuts que les Aſtronomes conſiderent la parallaxe de hauteur, & la refraction. La parallaxe eſt un arc du vertical, qui marque la difference des hauteurs d'un Aſtre vû de deux endroits, à ſavoir du centre de la terre, & de ſa ſuperficie. Cette parallaxe fait paroître les Aſtres plus bas qu'ils ne ſont veritablement, comme on l'a déja fait comprendre au diſcours de l'Horiſon; mais la refraction fait un effet tout contraire; car elle fait paroître les Aſtres plus hauts qu'ils ne ſont effectivement: elle eſt meſurée par un arc du vertical, qui montre la difference dont la hauteur apparente d'un Aſtre que l'on obſerve ſur la ſuperficie de la terre avec les inſtrumens Aſtronomiques, eſt plus grande que celle que l'on trouveroit ſans cette même refraction. Ces deux ſujets meritent bien qu'on les explique un peu plus en détail, ce que l'on va faire en commençant par la parallaxe.

De la Parallaxe.

LA parallaxe, ou diverſité d'aſpect des Aſtres, s'engendre de ce qu'on les voit en deux endroits differens. Dans le firmament, quand on les conſidere de deux lieux differens, ſavoir du centre de la terre, &, d'un point de ſa ſurface. Comme dans la Fig. ci-aprés, ſi B repreſente le centre de la terre, A un point de ſa ſurface, duquel Z eſt le Zenit, D F Z un Azimut ou Cercle vertical ſur lequel on compte la hauteur des Aſtres, comme S M ou S N, depuis l'Horiſon rationel, S M N eſt le cercle ou l'orbite de quelque Aſtre comme du Soleil. On voit qu'étant dans l'Horiſon

au

au point S; les lignes A S, B S, qui passent par le centre du Soleil, étant prolongées, vont rencontrer la superficie concave du firmament aux points E & D, dont le premier marque le lieu du Soleil S, vû du point A de la surface de la terre par le rayon visuel A S E: & l'autre D montre son lieu quand il est regardé du centre de la terre B, par le rayon visuel B S D; de sorte que l'arc E D du vertical D F Z, mesure la diversité d'aspect du Soleil considéré de deux lieux differens A & B: ce même arc est nommé la parallaxe horisontale du Soleil, à cause qu'on le suppose dans l'Horison, elle est au plus de dix secondes. Si le Soleil est élevé au-dessus de l'Horison comme en M, ou en N, les arcs du vertical F G, H I, seront la mesure de sa parallaxe. Ces arcs ne sont pas égaux; car l'arc E D, qui est la parallaxe horisontale est le plus grand de tous; & à mesure que le Soleil s'éleve sur l'Horison, comme en M & en N, cette parallaxe diminuë, l'arc F G est plus petit que l'arc D E, & plus grand que l'arc H I. Si le Soleil est encore plus vers le Zenit Z, la parallaxe sera encore plus petite; & enfin elle se réduira à rien, si le Soleil parvient jusqu'au Zenit. Pour avoir une raison sensible de cette inégalité, l'on n'a qu'à considerer par l'aspect de la même Figure, qu'à proportion que le Soleil a plus ou moins de hauteur sur l'Horison, les lignes tirées du centre de la terre B, & du point A de sa superficie par le centre du Soleil, s'aprochent plus ou moins l'une de l'autre; ce qui fait que ces lignes étant prolongées au-delà du centre du Soleil, font un arc plus ou moins grand dans le Firmament. Il en est de même de la parallaxe des autres Astres, celle du Soleil ayant servi d'exemple.

La parallaxe de la Lune est bien plus grande que celle du Soleil, comme on peut voir pans la même Figure où S M N est l'orbite du Soleil, & O L P, l'orbite de la Lune; & les supposant tous deux dans l'Horison sensible, le Soleil au point R, & la Lune au point L, ils seront vûs tous deux de la superficie de la terre au même point C dans le Firmament. Mais du centre de la terre le Soleil seroit vû en K & la Lune en T, de sorte que la parallaxe du Soleil sera l'arc C K qui sera plus petit que l'arc C T, qui est la parallaxe de la Lune; ainsi quoy que le lieu apparent de ces deux Planetes soit le même en C, leurs vrais lieux seront neanmoins differens, celuy de le Lune étant en T, & celuy du Soleil plus bas en K; & cela fait voir que quoy que ces deux luminaires soient conjoints en appa-

rence, ils ne le sont pas veritablement, puisque pour l'être de cette derniere maniere, il faudroit qu'ils fussent vûs conjoints du centre de la terre. Ce qui vient d'être dit, servira beaucoup à l'explication des Eclipses dont on traitera en son lieu.

Lors que la Lune est dans l'Horison rationel, elle à sa plus grande parallaxe, laquelle a esté observée de soixante minutes ou d'un degré.

Puisque les Etoiles fixes n'ont aucune parallaxe, étant tres-éloignées de la terre, comme il a été dit au Chapitre de l'Horison, & que la Lune a la plus grande parallaxe, parce qu'elle est la plus proche de la terre, il s'ensuit que les Planetes qui sont placées dans le systeme du Monde entre la Lune & les Etoiles fixes, en auront moins que la Lune, & plus que les Etoiles.

On voit par cette figure, & par ce qui vient d'être expliqué, que la parallaxe abaisse les Astres, en égard à la surface de la terre, d'où on les observe, puisque les points E, F, H, qui sont les lieux apparens du Soleil vû du point A de la surface de la terre, sont plus bas que les points, D, G, I, qui en marquent les vrais lieux vûs du centre de la terre.

De la Refraction.

POur entendre ce que c'est que Refraction, il faut savoir, qu'entre les corps transparens, & qui peuvent donner passage à la lumiere; il y en a de plus épais les uns que les autres. L'eau, par exemple, est plus épaisse que l'air, & l'air encore plus que le ciel.

L'experience nous aprend, que les rayons de la lumiere tombans perpendiculairement, traversent en ligne droite tous les different milieux transparens sans se détourner; mais que les rayons qui passent obliquement de l'air sur la surface de l'eau, ou de tout autre corps transparent plus épais que l'air, se détournent en s'aprochant de la perpendiculaire; & au contraire, que ceux qui ayant traversé l'eau, viennent à rencontrer obliquement la surface de l'air, se détournent & se rompent en s'éloignant de la perpendiculaire.

C'est ce detour que l'on appelle Refraction, laquelle, comme nous venons de dire, est de deux sortes.

Cecy s'entendra facilement par la figure ci-aprés, où la ligne DC represente

représente un rayon de lumiere, qui ayant traversé l'espace D A C que je suppose de l'air, rencontre obliquement au point C la surface d'un autre corps plus épais comme C B E, que je suppose de l'eau; ce rayon D C ne traversera pas ce corps par la ligne droite C E, mais il se détournera vers F, en s'aprochant de la perpendiculaire A C B, tirée du point de rencontre C, du rayon de lumiere D C.

Que si nous supposons un rayon de lumiere F C, sortant de l'eau, & entrant obliquement dans l'air, au lieu de continuer sa route en ligne droite vers G, il se détournera vers D, en s'éloignant de la perpendiculaire A C B.

Ainsi le rayon D C, qui étoit le rayon direct dans le premier cas de la Refraction, devient le rayon rompu dans le second; & F C, qui dans le premier cas étoit le rayon rompu, devient le rayon direct dans le second; ce qui fait que les angles F C E, G C D, dans l'un & l'autre cas, sont égaux entr'eux.

Or c'est ce détour C F du rayon de lumiere D C de son droit chemin C E, qui se nomme Refraction, laquelle est mesurée par l'angle F C E, qui pour cet effet est nommé Angle de refraction, lequel est plus ou moins grand à proportion que les rayons tombent plus ou moins obliquement sur la surface du milieu transparent, ou que l'angle A D C, que l'on nomme l'angle d'inclination du rayon D C, sera plus ou moins grand. Et puis que le rayon D C se détourne en F, il s'ensuit que si l'œil étoit en F, il verroit un objet qui seroit en D par le rayon rompu F C, continué en G, de sorte qu'il verroit ce même objet au point G, & plus haut que D; au contraire, si l'œil étoit au point D, & l'objet en F, cet objet luy paroîtroit en E, puisqu'il seroit vû par la ligne visuelle D C E, ce que l'on peut facilement experimenter, en mettant une piece de monnoye, ou autre chose, dans un vaisseau plein d'eau comme en F; car on ne la verra pas par le rayon direct F C G, l'œil étant en G; mais par le rayon rompu D C, l'œil étant en D, lequel verra ce même objet au point E, par la continuation du rayon rompu D C au même point E; & c'est la raison par laquelle un bâton dont une partie est plongée dans l'eau, paroît rompu.

La matiere celeste étant donc plus déliée & plus subtile que celle de l'air ou de l'Atmosphere celeste, qui est la region des vapeurs, il s'ensuit que les rayons du Soleil se rompent & souffrent de la refraction

fraction en passant par l'air qui est plus épais que le Ciel. De là vient que le Soleil paroît plus élevé qu'il n'est en effet; car qu'un rayon de lumiere, comme V D H, vienne à rencontrer la superficie exterieure de l'Atmosphere au point D, ce même rayon au lieu d'aller droit en H, il se détourne en sorte qu'il va droit à l'œil A, posé sur la superficie convexe de la terre; de sorte que D A est le rayon rompu du Soleil qui s'est approché de R D B, qui traverse perpendiculairement les deux milieux sans souffrir de Refraction; & l'angle A D H, est l'angle de Refraction, qui est ce qu'on appelle la Refraction du Soleil, laquelle est mesurée par l'arc S E, faisant partie du cercle vertical O G, décrit du point A, centre de l'Horison sensible A G, duquel on observe les hauteurs apparentes des Astres. Ainsi l'arc G S, ou G F, (on peut prendre l'un ou l'autre; car la différence S F de ces deux arcs, est comptée pour rien dans l'immense étenduë du ciel, les lignes A S & H F, étant supposées paralleles) seroit la hauteur apparente du Soleil, ou d'un autre Astre, s'il n'y avoit point de Refraction; mais l'arc G E est la hauteur apparente augmentée par la Refraction S E. Le Soleil paroît donc en E à l'œil qui est en A, par le rayon rompu A D, prolongé droit en E, & plus haut que F ou S, point qui termine la hauteur apparente qui seroit observée par les instrumens, sans aucune Refraction, si l'air n'étoit pas plus épais que la matiere celeste.

On peut voir par ce qu'on a expliqué, que les Refractions horisontales sont les plus grandes, & qu'elles se réduisent à rien, quand les Astres viennent au Zenit. La Refraction horisontale du Soleil est de 32′. 20″, & sa parallaxe horisontale de 10″, suivant les Observations de Monsieur Cassini.

SECTION VII.

Des Almucantarats.

CE sont de petits cercles paralleles à l'Horison, lesquels traversant les Azimuts, les coupent à Angles droits.

On les nomme Almucantarats en Arabe, ce qui veut dire Cercles de hauteur, à cause qu'en traversant les Azimuts, ils déterminent sur eux les hauteurs des Astres, comme aussi leur distance

dû

du Zenit ; & tous ceux qui peuvent avoir une égale hauteur sur l'Horison.

On peut aussi compter sur les mêmes cercles les Azimuts des Astres en la même maniere que l'on fait les longitudes des Etoiles sur les cercles de latitude, ou leurs ascensions droites sur les cercles de déclinaison ; ce qui fait que ces cercles déterminent les hauteurs des Astres, & mesurent les azimuts, de même que les azimuts ou verticaux, déterminent leurs azimuts, & mesurent leurs hauteurs.

Si on éleve le pole de la Sphere au Zenit, les tropiques & les cercles polaires representeront 4 de ces almucantarats, deux au dessus & deux au dessous de l'Horison. Dans les Astrolabes, qui sont des Planispheres particuliers faits pour differentes hauteurs du pole, on marque les azimuts de deux en deux degrez de l'Horison, & les almucantarats aussi de deux degrez sur les cercles verticaux. Aux Spheres & Globes, on y peut joindre un azimut qui sert pour tous, avec lequel on fait plusieurs operations dans l'usage de ces Instrumens Astronomiques.

SECTION VIII.

Des Cercles Horaires.

LEs cercles des heures sont 12 grands cercles qui passent par les poles du Monde comme les Meridiens, & divisent tout le Globe ou la Sphere en 24 parties égales, qui sont les 24 heures du jour civil ou astronomique.

Ces cercles se coupans l'un l'autre aux poles du Monde, font des angles de 15 degrez chacun, lesquels se mesurent sur l'Equareur par l'intervale, compris entre deux de ces cercles.

Il faut concevoir ces douze grands cercles immobiles comme le meridien qui en est un, puisqu'il marque 12 heures à midy & à minuit, & considerer que chaque cercle horaire comprend deux demi cercles qui marquent la même heure, mais differemment, car si le demi cercle horaire superieur marque 11 heures du matin, le demi cercle inferieur marquera 11 heures du soir ; ou si le superieur marque 4 heures aprés midy, l'inferieur marquera 4 heures aprés minuit, & ainsi des autres.

Le Soleil dans sa revolution journaliere parcourt dans chaque heure du jour 15 degrez de l'Equateur, & en 24 heures 360 degrez, qui font le cercle entier, & qui accomplissent le jour astronomique. Il passe deux fois le jour par ces mêmes cercles, & les 24 heures sont distinguées; de telle sorte qu'il y en a 12 comptées depuis minuit jusqu'à midy, qui donnent les heures du matin; & 12 comptées depuis midy jusqu'à minuit, qui indiquent les heures du soir.

Outre ces douze cercles horaires, il en faut encore imaginer une infinité d'autres, pour déterminer les fractions ou parties des heures, comme les minutes, les secondes, les tierces, &c.

Ces cercles sont propres à ceux qui commencent à compter les heures au Meridien, comme les Astronomes, les François, & presque toutes les Nations de l'Europe. Les Astronomes en commencent le compte à midy, & les autres à minuit.

Pour les Babyloniens & les Italiens, ils commencent à les compter de l'Horison; les premiers à l'Orient, ou au lever du Soleil, & les derniers à l'Occident ou à son coucher.

Pour avoir l'intelligence de ces sortes d'heures, & des cercles qui les déterminent; il faut concevoir deux cercles paralleles à l'Equateur, qui touchent l'Horison sans le couper, & qui sont les plus grands de tous ceux qui paroissent & qui sont toujours cachez, desquels on a parlé au discours de l'Horison, & imaginer que ces mêmes cercles sont divisez en 24 parties égales, la division commençant du Meridien, qui est le point où le parallele touche l'Horison, & qu'on fait passer par chaque point de cette division, & chaque point de celle de l'Equateur, faite par les cercles horaires précedens d'autres grands cercles, du nombre desquels est l'Horison. Or ces derniers cercles déterminent les heures Babyloniques & Italiques, telles qu'on les voit décrites en quelques Quadrans avec les astronomiques dont on parlé ci-devant.

Les cercles horaires astronomiques divisent les 360 degrez de l'Equateur en 24 parties égales, dont chacune est de 15 degrez. Ces 15 degrez font une heure égale, & la 24e partie du jour civil ou astronomique. L'heure est divisée en 60 minutes, chaque minute en 60 secondes, &c.

De sorte qu'un degré vaut quatre minutes d'heure, une minute de degré quatre secondes d'heure, &c. mais quinze minutes d'un degré

degré répondent à une minute d'heure, & 15 secondes d'un degré à une seconde d'heure, &c.

La diviſion du jour en 24 heures n'a pas été de tout tems; car auparavant on le diviſoit en quatre parties ou vigiles, dont la premiere étoit ſelon les Juifs, depuis le coucher du Soleil juſqu'à minuit; la ſeconde depuis minuit juſqu'au lever du Soleil; la troiſiéme depuis le lever du Soleil juſqu'à midy; & la quatriéme depuis midy juſqu'à ſon coucher: les deux veilles du jour depuis le lever du Soleil juſqu'à ſon coucher, étoient diviſées en 12 heures, & celles de la nuit pareillement en 12 autres heures. Ces heures n'étoient égales entre elles, comme les nôtres, qu'au tems des équinoxes; mais dans le reſte du cours de l'année elles étoient inégales, tantôt plus longues, & tantôt plus courtes, à proportion que leurs jours croiſſoient ou décroiſſoient.

Dans le Nouveau Teſtament au tems des Equinoxes, la troiſiéme heure du jour chez les Juifs, ſe raportoit à nos 9 heures du matin, leur ſixiéme heure à notre midy, & leur neuviéme heure à nos trois heures aprés midy. Ce qu'il eſt bon de remarquer, pour entendre les paſſages de l'Hiſtoire de la Paſſion de notre Sauveur, décrite par les quatre Evangeliſtes, qu'il fut mis en Croix à la ſixiéme heure, & qu'il mourut à la neuviéme.

Cette maniere de compter les heures, a donné lieu à l'Egliſe de les compter de même, pour marquer le tems de la recitation de ſon Office, qu'elle a diſtribué aux divers tems de Prime, Tierce, Sexte, None, Veſpres, & autres ſemblables, pour accomplir les Offices du jour & de la nuit.

SECTION IX.

Des Cercles des jours, & des cauſes de leurs varietez.

CE ſont des cercles paralleles à l'Equateur, paſſant par chaque degré de l'Ecliptique que le Soleil parcourt à peu prés en un jour par ſon mouvement particulier.

Ils ne ſont pas à la rigueur exactement paralleles à l'Equateur, parce que le Soleil ne demeurant pas toûjours dans un même degré de l'Ecliptique, vû qu'il en fait un par jour à peu prés, ſoit en approchant,

chant, soit en reculant du Zenit, cela est cause qu'il fait son mouvement journalier en maniere de ligne spirale, ou bien en visse de limaçon. Ainsi le Soleil avançant tous les jours d'un degré par son mouvement propre, il faut que le cercle diurne, qui part d'un degré de l'Ecliptique où se trouve aujourd'huy le Soleil, aille un peu obliquement pour en rejoindre un autre auquel il doit venir le lendemain par sa revolution journaliere; d'où s'ensuit que ce cercle sera en forme de Spire. Ainsi en est-il de tous les autres, passant par tous les degrez de l'Ecliptique. Il faut donc entendre que comme l'Ecliptique contient 360 degrez, il y aura 180 de ces sortes de Spires, chacune passant par deux degrez à peu prés d'une même distance des Equinoxes & des Solstices, que l'on appelle (quoy qu'improprément) Cercles des Jours civils.

Quand le Soleil est dans les six Signes descendans, la Spire est disposée de maniere que la plus grande hauteur du Soleil est à l'Orient du Meridien, au contraire quand il est dans les 6 Signes ascendans, la Spire, qu'il décrit est disposée de sorte, que la plus grande hauteur est vers l'Occident, ainsi la plus grande hauteur du Soleil n'est pas toûjours precisément à midy; mais la difference est si petite, qu'il n'y a que les Astronomes qui s'en puissent appercevoir. Au tems des Solstices, les Spires étant comme paralleles à l'Equateur, à cause que la variation de la declinaison du Soleil est insensible, sa plus grande hauteur est à midy.

Pour bien concevoir ce que c'est que le jour civil, on sçaura que c'est une revolution de tout l'Equateur avec une partie du même qui répond au degré de l'Ecliptique, que le Soleil a parcouru par son mouvement propre; de sorte que le Jour civil a plus de vingt-quatre heures Equinoxiales, puis qu'avec la revolution entiere de l'Equateur, il y a encore une petite partie du même cercle de l'Equateur que l'on y ajoûte, qui rend le Jour civil plus long que le tems de 24 heures équinoxiales. Mais comme ces petites portions de l'Equateur sont inégales, à cause de l'irregularité du mouvement de l'Ecliptique, de laquelle tous les degrez ne passent pas sous le Meridien en tems égaux comme tous ceux de l'Equateur, cela fait que tous les jours de l'année ne sont pas égaux, & ceux qui se servent du petit Livre de la Connoissance des Tems, y ont pû remarquer, que les mois de Novembre & de Decembre pris ensemble, sont plus longs d'une demie heure & demy quart que les mois de Septem-

Septembre & d'Octobre, quoy qu'il y ait également 61 jours de part & d'autre.

Cette inégalité des Jours civils procede encore d'une autre cauſe, à ſçavoir de l'inégalité du mouvement du Soleil en l'Ecliptique, cauſée par l'excentricité du cercle auquel il a ſon mouvement propre. Ainſi les Jours civils n'étant pas égaux entre eux, les heures qui ſont les vingt-quatriémes parties de ces jours ne ſeront pas auſſi égales entre elles: Mais cette inegalité, principalement au regard des heures, eſt ſi peu de choſe, qu'il n'y a que les Aſtronomes qui en peuvent appercevoir la difference.

Le Jour civil a deux parties, dont l'une retient le nom de Jour & l'autre s'apelle Nuit. Le Jour contient l'eſpace de tems compris depuis le lever du Soleil juſqu'à ſon coucher, & la Nuit eſt l'autre partie depuis ſon coucher juſquà ſon lever.

Or comme il y a une grande diverſité entre les jours & les nuits, à cauſe des differentes ſections des Cercles diurnes faites par l'Horiſon en la Sphere oblique, leſquels varient encore par les differentes élevations de Poles, qui la rendent plus ou moins oblique; cela fait qu'il faut l'expliquer plus particulierement.

Des Cauſes de la varieté des jours.

DAns la Sphere droite, laquelle a le Zenit dans l'Equateur, les jours ſont égaux aux nuits pendant toute l'année, à cauſe que l'Horiſon de cette Sphere paſſant par les Poles du Monde coupe tous les cercles diurnes en deux parties égales, ce qui paroît évident par la Sphere artificielle, ſi on met les Poles du Monde dans l'Horiſon; car on verra que tous les Cercles des jours ſont coupez par l'Horiſon en deux parties égales. Il y a encore une autre raiſon de cette égalité, à ſçavoir celle des aſcenſions de toutes les moitiez de l'Ecliptique en quelque endroit qu'on les puiſſe prendre; car quelque moitié que ce ſoit de l'Ecliptique ſera 12 heures à monter & 12 heures à deſcendre.

Dans la Sphere oblique juſqu'aux Cercles Polaires, les jours ſont inégaux aux nuits pendant toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes, à cauſe que l'Horiſon de cette Sphere coupe tous les Cercles diurnes, excepté l'Equateur, en deux parties inégales entre elles, & d'autant plus inégales, que la latitude ou la hauteur du Pole

eſt grande ; car là où le Pole eſt plus élevé, les jours d'Eté y ſont plus longs, & les nuits plus courtes, que là où il eſt moins élevé ; ce qui rend les jours inégaux aux nuits, & toûjours de plus en plus à meſure que le Pole ſe hauſſe davantage, juſqu'à ce que ſa hauteur étant parvenuë au ſoixante-ſixiéme degré 31′, qui eſt celle des Peuples qui habitent ſous les Cercles Polaires, le plus long jour d'Eté y eſt de 24 heures entieres, à cauſe qu'en cette hauteur de Pole le Tropique d'Eté n'eſt ſeulement touché qu'en un Point par l'Horiſon ſans en être coupé. Quand le Soleil eſt au Tropique d'Hyver, il n'y a point de jour, mais une nuit de 24 heures, parce que ce Tropique eſt tout entier ſous l'Horiſon, le touchant de même ſans le couper.

L'autre cauſe de l'inégalité des jours & des nuits en la Sphere oblique ſe tire de l'inégalité des aſcenſions des ſignes du Zodiaque, dautant que toutes les moitiez de l'Ecliptique hors celle qui eſt déterminée par la ſection de l'Equateur aux deux Points d'♈ & ♎, ont leurs aſcenſions toutes inégales, ce qui rend les jours inégaux aux nuits ; car entre les ſix Signes de l'Ecliptique, ceux qui ont aſcenſion droite, employant chacun plus de deux heures à ſe lever, font le plus long jour, & les mêmes qui deſcendent obliquement étant chacun moins de deux heures à ſe coucher, font la plus courte nuit ; au contraire les ſix Signes qui montent tous obliquement, font le plus court jour, & les mêmes en deſcendans droitement font la plus longue nuit ; & ſi entre ces ſix Signes il y en monte une partie droite & l'autre obliquement, cela rendra les jours plus ou moins longs, ſelon que les Signes d'aſcenſion droite excederont plus ou moins ceux d'aſcenſion oblique. Aux Equinoxes les jours y ſont égaux aux nuits, parce qu'il y monte autant de Signes d'aſcenſion droite, que d'aſcenſion oblique.

Sous les Cercles Polaires, le plus long jour eſt de 24 heures, parce que les ſix Signes d'aſcenſion oblique ſe levent en un inſtant, & les ſix autres mettent 24 heures à ſe lever ; au contraire les ſix Signes qui ſe ſont levez tous enſemble emploieront 24 heures à ſe coucher, & feront pour lors la plus longue nuit de 24 heures. Tout cela ſe peut facilemeut comprendre par la Sphere en élevant le Pole ſelon les differentes poſitions.

Il faut ici remarquer que les cercles des jours également éloignez de l'Equateur, ou qui marquent la même declinaiſon du Soleil, ſont

ſont coupez par l'Horiſon d'une maniere ſemblable; en ſorte que la partie du Cercle diurne qui eſt au deſſus de l'Horiſon du côté du Septentrion eſt égale à la partie du Cercle diurne qui eſt au deſſous du même Horiſon du côté du Midy, & au contraire la partie du Cercle diurne qui eſt ſous l'Horiſon du côté du Septentrion eſt égale à l'autre partie du cercle diurne qui eſt deſſus du côté du Midy, ce qui rend en ces endroits les longs jours d'Eté reciproquement égaux aux longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Eté aux plus courts jours d'Hyver.

On peut encore remarquer que les jours ne croiſſent ny ne décroiſſent pas également en tems égaux, dont la raiſon eſt la même que celle qu'on a raportée au Diſcours des declinaiſons.

Dans la Sphere oblique compriſe depuis les Cercles Polaires juſqu'aux Poles, comme dans les Zones froides, il y a pluſieurs jours ſans nuits, & pluſieurs nuits ſans jours, dont la raiſon eſt qu'il y a deux parties de l'Ecliptique, qui jamais ne ſe levent & ne ſe couchent dans la revolution de la Sphere, ce qui fait que les Cercles diurnes qui paſſent par les degrez de ces deux parties de l'Ecliptique ſont tous entiers ſur l'Horiſon, & pareillement tous entiers au deſſous, comme on l'a déja expliqué aux Diſcours des Cercles Polaires.

Dans la Sphere parallele qui a l'un de ſes Poles au Zenit & l'autre au Nadir, il y a ſix mois de jour & ſix mois de nuit; de ſorte que toute l'année n'y eſt compoſée que d'un jour & d'une nuit. La cauſe de cet effet eſt, qu'une des moitiez de l'Ecliptique compriſe depuis un Equinoxe juſqu'à l'autre eſt perpetuellement ſur l'Horiſon, & l'autre toûjours au deſſous, parce que dans cette Sphere parallele, l'Equinoxial ſervant d'Horiſon & coupant l'Ecliptique en deux parties égales aux deux Points des Equinoxes, fait que ni l'une, ni l'autre de ces deux moitiez de l'Ecliptique ne peuvent monter au deſſus, ny deſcendre au deſſous de l'Horiſon; & comme il y a 90 cercles diurnes dans chacune de ces deux moitiez de l'Ecliptique paſſant par deux de ſes degrez également diſtans des Solſtices, il eſt neceſſaire que le Soleil parcourant une de ces moitiez de l'Ecliptique par ſon mouvement propre, décrive auſſi par ſon premier mouvement deux fois ces 90 cercles, une fois en allant d'un Equinoxe à un Solſtice, & une autre fois en revenant de ce même Solſtice à l'autre Equinoxe; ainſi la preſence du Soleil ſera de ſix mois

de

de suite sous l'un des Poles, & son absence d'autant de tems. Par même raison la Lune y sera 15 jours dessus, & autant au dessous de l'Horison, Saturne 15 ans, Jupiter 6, & les autres Planetes à proportion du tems de leurs revolutions.

SECTION X.

Du Cercle du crepuscule.

CE que l'on appelle Crepuscule n'est autre chose que le peu de lumiere ou lueur qui paroist avant le lever du Soleil que l'on nomme Aurore, & qui reste aprés son coucher, qui retient le nom de Crepuscule. Le commencement du Crepuscule du matin est nommé le Point-du-jour, & la fin de celuy du soir est le commencement de la nuit close.

Les Crepuscules commencent & finissent lorsque le Soleil est abbaissé d'environ 18 degrez au dessous de l'Horison; ces 18 degrez se prennent sur l'Arc d'un cercle vertical passant par le Nadir du lieu, & imaginant un cercle parallele à l'Horison ou un Almucantarat inferieur décrit par le Point qui termine ces 18 degrez d'abaissement; ce sera le cercle de Crepuscule dont on parle, auquel le Soleil venant le matin, le Point-du-Jour commencera, & y passant le soir, le jour finira tout à fait.

L'Atmosphere, c'est-à-dire Sphere fumeuse, qui est la region des vapeurs ou de l'air dont la Terre est environnée est la cause du Crepuscule; car étant plus élevée que la surface de la terre, elle reçoit plûtost qu'elle le matin les rayons du Soleil, & plus tard le soir, & aprés les avoir rompus, elle les conduit vers l'œil, comme on a expliqué au discours de la Refraction, & comme on peut considerer plus particulierement à l'occasion de ce Discours des Crepuscules, par le moyen de la même figure où on suppose que T, Y, X, est un rayon du Soleil quand il est abbaissé de 18 degrez au dessous de l'Horison, lequel rencontrant l'Atmosphere au point Y, au lieu de continuer son chemin en ligne droite vers X, il se détourne vers l'œil A, selon les loix de la Refraction ci-dessus expliquées. Donc quand le Soleil arrive au cercle du crepuscule, on peut apercevoir le point du jour & le commencement de la nuit. Le jour pris en cette maniere,

maniere ; & selon l'usage ordinaire, sera l'espace de tems compris entre le point du jour ou le commencement de l'aurore, & la fin du crepuscule du soir ; alors la vraye nuit sera le reste du tems qu'il faut pour accomplir 24 heures ; en ce sens tout le jour sera composé de la vraye lumiere du Soleil & de la lueur du crepuscule, & la nuit n'aura que de pures tenebres sans la moindre apparence de lumiere dans tout le tems qu'elle durera.

La durée des crepuscules est aussi variable que celle des jours naturels dans toutes les differentes positions de la Sphere, & à peu prés pour les mêmes causes qui font que le cercle du crepuscule coupe en differentes façons les cercles des jours astronomiques ; car sous l'Equateur, où le cercle du crepuscule coupe comme l'Horison ces mêmes cercles à angles droits, tous les crepuscules ont à peu prés une même durée, dautant que tous les arcs des cercles des jours astronomiques qui déterminent la durée des crepuscules, sont presque semblables entr'eux, & ils sont plus courts qu'en la Sphere oblique, parce que dans la Sphere droite le Soleil monte & descend perpendiculairement au dessus & au dessous de l'Horison, au lieu que dans la Sphere oblique, il monte & descend obliquement ; c'est pourquoy sous l'Equinoxial la durée du crepuscule n'est que d'une heure douze minutes lors que le Soleil est au même cercle, & d'une heure 20 minutes quand il est aux Tropiques, l'un & l'autre de ces deux tems étant correspondant aux 18 degrez de profondeur ou d'abaissement du Soleil sous l'Horison, établis pour les limites des crepuscules.

Dans la Sphere oblique la durée des crepuscules y est bien plus grande par la raison que l'on vient d'alleguer, & on y rencontre une varieté fort irreguliere.

Car lors que le Soleil est dans les Signes qui sont du côté du pole apparent, le crepuscule est le double de celuy qui se voit lors que le Soleil est dans les Signes qui sont vers le pole caché. De sorte qu'à Paris depuis le 15 Juin jusques environ le 25 du même mois, le crepuscule est de 4 heures ; ce qui fait qu'il n'y a point de nuit ; parce qu'avant que celuy du soir soit fini, celuy du matin recommence, le Soleil ne descendant point alors de 18 degrez au dessous de l'Horison. Le plus court crepuscule n'arrive pas au Solstice d'hyver, mais environ le premier Mars & le douziéme Octobre ; ce qui vient de l'obliquité de l'Horison, & de l'inégalité des paralleles.

Dans la Sphere parallele les crepuſcules durent prés de deux mois tant devant le lever du Soleil, qu'aprés ſon coucher ; car en cette poſition de Sphere, le Soleil fait 52 revolutions diurnes avant que d'être abbaiſſé de 18 degrez ſous l'Horiſon.

CHAPITRE XI.

Des Etoiles fixes.

SECTION I.

Des Conſtellations des Etoiles fixes, de leur nombre & de leur diviſion en ſix grandeurs.

POur mieux connoître les Etoiles, les Anciens les ont rangées ſous 48 conſtellations, autrement nommées Aſteriſmes, dont il y en a 12 dans le Zodiaque, 21 dans la partie Septentrionale, & 15 dans la partie Meridionale, mais on en compte aujourd'huy 23 dans la partie Septentrionale.

Les ſix Signes Septentrionaux du Zodiaque ſont

	Selon Ptolemée.		Selon Kepler.
Le Bellier qui a . .	28	Etoiles, ou	23.
Le Taureau . . .	44	. . . . .	52.
Les Gemeaux . . .	25	. . . . .	30.
L'Ecreviſſe. . . .	13	. . . . .	17.
Le Lion	35	. . . . .	40.
La Vierge. . . .	32	. . . . .	41.

Les ſix Signes Meridionaux ſont

La Balance . . .	17	. . . . .	20.
Le Scorpion . . .	24	. . . . .	27.
Le Sagittaire . . .	31	. . . . .	31.
Le Capricorne . .	28	. . . . .	28.

Le

	Selon Ptolemée.		Selon Kepler.
Le Verſeau qui a	45 Etoiles,	ou	45.
Les Poiſſons	34		42.

Les Conſtellations Septentrionales ſont

La petite Ourſe	7		20.
La grande Ourſe	35		56.
Le Dragon	31		32.
Cephée	13		12.
Le Bouvier.	23		29.
La Couronne	8		8.
Hercules	28		31.
La Lyre	10		11.
Le Cygne	19		28.
Caſſiopée	13		45.
Perſée	29		34.
Le Chartier	14		27.
Le Serpentaire	29		56.
Le Serpent	18		26.
La Fleche	5		8.
L'Aigle	15		12.
Antinous	0		7.
Le Dauphin	10		10.
Le petit Cheval	4		4.
Pegaſe	20		24.
Andromede	23		26.
Le Triangle	5		5.
La Chevelure de Berenice	0		15.

A ces vingt-trois Conſtellations on ajoûte encore celle de la Fleur-de-lys, qui eſt au midy du triangle & de la teſte de Meduſe, contenant quatre Etoiles.

Les quinze Meridionales ſont

La Balaine	22		25.
Orion	38		62.

	Selon Ptolemée.		Selon Kepler.
Le Fleuve Eridan qui a	34	Etoiles, ou	39.
Le Liévre	12		13.
Le grand Chien.	29		29.
Le petit Chien.	2		5.
Le Centaure	37		37.
Le Navire Argo	45		53.
Le Loup	19		19.
L'Hydre	27		33.
La Taſſe	7		8.
Le Corbeau	7		7.
L'Autel	7		7.
La Couronne Auſtrale.	13		13.
Le poiſſon Auſtral	18		17.

Outre toutes ces Conſtellations connuës des Anciens, il y en a encore donze autres qui ont été découvertes par ceux qui ont voyagé vers le Pole Antarctique, ſavoir

La Gruë qui a	13	Etoiles ſelon Kepl.
Le Phenix	15	
L'Indien	12	
Le Paon	23	
Apus oiſeau d'Inde	11	
Apis la mouche.	4	
Le Cameleon	10	
Le Triangle auſtral	5	
Le Poiſſon volant	7	
La Dorade ou Xiphias	7	
Le Toucan ou oye d'Amerique	8	
L'Hydre	21	

On diſtingue auſſi les Etoiles fixes en ſix ſortes de grandeurs, dont il y en a quinze de la premiere, qui ſont

Arcturus dans la Conſtellation du Bouvier.
La Lyre dans le Vautour.
L'œil de Taureau, dit Aldebaran.

Ca-

Capella en l'épaule du Chartier.
Le cœur du Lion, dit Regulus.
La queuë du Lion.
Lépi de la Vierge.
Fomahan dans le Verſeau.
Le cœur de l'Hydre.
Le cœur du Scorpion, dit Antares.
Le pied gauche d'Orion, dit Rigel.
Acarnar, qui eſt à l'extremité du fleuve Eridan.
Syrius, dans la teſte de grand Chien.
Canope, qui eſt au mas du Navire.
Le pied droit du Centaure.

Nombre des Etoiles des ſix differentes grandeurs.

	Selon Ptolomee.	Selon Kepler.
De la 1re grandeur il y en a	15	15.
De la ſeconde	45	58.
De la troiſiéme	208	218.
De la quatriéme	474	494.
De la cinquiéme	217	354.
De la ſixiéme.	49	240.
Des obſcures & nebulenſes	14	13.
Somme	1022	1392. ſo.

Avec toutes ces Conſtellations il y a auſſi la voye lactée, & deux pétites nuées.

La Galaxie que l'on nomme auſſi voye lactée, ou cercle de lait, à cauſe de ſa blancheur, eſt une grande multitude d'Etoiles que l'on ne peut appercevoir par la ſimple vûë; on les a découvertes avec le Teleſcope en divers endroits du Ciel, & elles ſont diſpoſées dans un cercle qui a de la largeur, & qui paſſe par les Conſtellations de Caſſiopée, du Cygne, & de l'Aigle; par la fleche du Sagittaire, la queuë du Scorpion, le Centaure, le navire Argo, les pieds des Gemeaux, le Chartier & Perſée.

Les deux petites nuées ſont comme deux taches qui paroiſſent vers le Pole Antarctique, dont la plus grande eſt vers le Pole de l'Ecliptique.

SECTION II.

Du mouvement des Etoiles fixes.

LE mouvement des Etoiles fixes eſt facile à comprendre, puiſque ſelon la plus commune opinion des Aſtronomes modernes, elles n'ont qu'un mouvement ſimple & égal, qui ſe fait d'Occident en Orient ſur les Poles de l'Ecliptique, & s'accomplit ſelon Tycho & les Tables Rudolphines en 25816 années, en faiſant par chaque année 51 ſecondes, & en 71 ans & 8 mois un degré. Selon Riccioly, cette periode eſt de 25920 années, & leur mouvement annuel de 50″, faiſant en 72 ans un degré, & ſelon Monſieur Caſſini, elle eſt de 24800 ans.

Toutes les Etoiles qui ſont dans l'Ecliptique, décrivent les plus grands cercles, & les autres qui en ſont éloignées, décrivent des cercles paralleles à l'Ecliptique plus ou moins grands, ſelon qu'elles ſont plus ou moins diſtantes des poles de l'Ecliptique, & que leur latitude aſt plus ou mois grande.

Il y a eu pluſieurs Aſtronomes entre les Anciens qui ont crû de l'irregularité dans le mouvement des Etoiles fixes, & de la varieté dans l'obliquité de l'Ecliptique; mais comme ils negligeoient les Refractions, & qu'ils faiſoient leurs Obſervations avec des Inſtrumens plus petits & moins exacts que ceux dont on ſe ſert aujourd'huy, il eſt à croire que cette irregularité qu'ils attribuoient au mouvement des Etoiles, venoit du défaut de leurs Obſervations; & ainſi ils n'ont pû marquer leurs lieux avec aſſez de juſteſſe pour que l'on puiſſe en tirer des conſequences aſſurées; c'eſt pourquoy il vaut mieux s'en tenir à l'opinion la plus vrai-ſemblable, & tenuë aujourd'huy par la plûpart des Aſtronomes qui admettent la regularité au mouvement des Etoiles fixes, & établiſſent l'obliquité de l'Ecliptique toûjours de 23 degrez 29 minutes.

Le mouvement particulier du Firmament étant parallele à l'Ecliptique, dont l'obliquité ne varie point, les Etoiles fixes conſervent toujours leurs mêmes latitudes, & changent toutes également en longitude; mais pour leurs déclinaiſons & aſcenſions droites, elles changent differemment ſelon leurs ſituations dans le Ciel, quelquefois en augmentant, d'autre fois en diminuant, à raiſon de l'obliquité

quité que fait l'Ecliptique avec l'Equateur, comme il eſt aiſé de remarquer par le moyen du Globe celeſte.

SECTION III.

Du lever & coucher des Etoiles, & de la grandeur de leur arc de viſion.

IL y a deux ſortes de lever & coucher des Etoiles ; la premiere eſt ſelon les Aſtronomes, & la ſeconde ſelon les Poëtes. Le lever & coucher des Etoiles, ſelon les Aſtronomes, ſe fait quand elles ſont dans l'Horiſon. Mais les Poëtes diſtinguent le lever & coucher des Etoiles en trois manieres, ſavoir en lever & coucher Coſmique; en lever & coucher Acronyque, & en lever & coucher Heliaque ou apparent.

Le lever Coſmique d'une Etoile ſe fait quand elle ſe leve avec le Soleil ; & ſon coucher Coſmique arrive lors qu'elle ſe couche quand le Soleil ſe leve.

Le lever Acronyque, ou du ſoir d'une Etoile, ſe fait quand elle ſe leve lors que le Soleil ſe couche, & elle ſe couche Acroniquement quand le Soleil ſe couche avec elle.

Pour le lever Heliaque, il ſe fait quand l'Etoile ſortant des rayons du Soleil, & en étant un peu éloignée, commence d'être viſible. Et le coucher Heliaque arrive quand une Etoile commence à ſe rendre inviſible, à cauſe de ſon approche du Soleil, qui fait qu'elle ſe plonge dans ſes rayons.

Il reſte à déterminer l'arc de viſion, lequel eſt meſuré par l'arc d'un cercle vertical, qui s'étend depuis l'Horiſon juſqu'au degré du même vertical, qui détermine l'abbaiſſement du Soleil ſous l'Horiſon lors qu'une Etoile ſe leve & ſe couche heliaquement. Or cet arc eſt au regard des Etoiles fixes

Pour celles de la premiere grandeur . . .	12 deg.
De la ſeconde.	13
De la troiſiéme	14
De la quatriéme	15
De la cinquiéme	16
De la ſixiéme	17
Et des moindres	18

Mais

Mais à l'égard des Planetes il eſt pour ♄ de 11 degrez.
♃ & ☿ 10
☾ 11 30'.
♀ 5

Ces arcs de viſion ſont tirez des Obſervations de Ptolemée, faites au quatriéme climat. Ils ne laiſſeront pas neanmoins de ſervir, ſans erreur conſiderable, pour celuy où nous ſommes.

Ce même arc de viſion n'eſt pas déterminé dans la Lune. Car quelquefois elle paroît le même jour, quelquefois le ſecond, & d'autrefois on ne la voit que le quatriéme. Toutes ces diverſitez dépendent des differentes obliquitez du Zodiaque au reſpect de l'Horiſon qui la font remarquer plûtôt ou plus tard, ſelon que l'angle de l'obliquité du Zodiaque où la Lune ſe trouve, eſt plus ou moins grand; elles peuvent encore venir du mouvement de la Lune. Car quand elle marche plus vîte, elle met moins de tems à ſe dégager des rayons du Soleil aprés ſa conjonction. Ce qui fait qu'on la voit plûtôt que lors qu'elle va plus lentement.

SECTION IV.

De la diſtance des Etoiles fixes à la terre; de leurs diametres & ſoliditez.

LA moyenne diſtance de Saturne à la terre étant de 210000 demis diametres de la Terre, & les Aſtronomes faiſant communément la diſtance des Etoiles de la Terre du double de celle de la moyenne diſtance de Saturne, ſelon cette ſuppoſition, il s'enſuit qu'elles en doivent être éloignées de 420000 demi diametres terreſtres.

C'eſt auſſi ſur cette hypotheſe que l'on a calculé le vrai demi diametre de l'Etoile du grand Chien ou de la Canicule de la premiere grandeur, que l'on a trouvé être de 18 demi diametres de la Terre; ce qui fait que le contenu du corps de cette Etoile eſt cinq mille huit cens trente-deux fois plus grand que celuy du Globe terreſtre. On a auſſi trouvé le vray diametre d'une autre Etoile de la ſixiéme grandeur d'un peu plus de quatre demi diametres de la Terre; ce qui la rend ſeulement quatre-vingts cinq fois plus groſſe qu'elle.

qu'elle. On jugera par les demi diametres, & par les soliditez de ces deux grandeurs extrêmes d'Etoiles au regard de la Terre, quels doivent être ces deux sortes de dimensions aux autres Etoiles qui sont entre la premiere & sixiéme grandeur.

Dans l'Hypothese de Copernic, la distance du Soleil aux Etoiles fixes est incomparablement plus grande; car afin qu'elles n'ayent pas plus de parallaxe dans l'Orbe annuel que sur la Terre, il faut que le demi diametre de l'Orbe annuel soit au demi diametre de l'Orbe des Etoiles fixes, comme le rayon de la Terre est au rayon de l'Orbe annuel, c'est-à-dire, que comme le rayon de l'Orbe annuel est vingts-deux mille fois plus grand que le rayon de la Terre, il faut de même que le demi diametre de la Sphere des Etoiles fixes soit vingt-deux mille fois plus grand que le demi diametre de l'Orbe annuel. Ainsi pour avoir la distance des Etoiles fixes, il faut multiplier quarrément la distance du Soleil à la Terre; c'est-à dire, qu'il faut multiplier vingt-deux mille demi diametres de la Terre, qui est la distance du Soleil, par les vingt-deux mille demi diametres, afin d'avoir au produit de cette multiplication quatre cens quatre-vingts quatre millions de demi diametres de la Terre, pour la distance du Soleil ou de la Terre aux Etoiles fixes, prenant la distance de l'Orbe annuel presque comme rien au regard de la distance immense des Etoiles fixes, quoy qu'elle soit de 22000 demi diametres terrestres.

Selon ce prodigieux éloignement des Etoiles de la Terre & du Soleil, on a trouvé que le demi diametre de Sirius, ou de la canicule de la premiere grandeur, est presque égal au demi diametre de l'Orbe annuel: on peut juger par là de l'énorme grandeur de cette Etoile. Mais au regard d'une Etoile de la sixiéme grandeur, son demi diametre est, selon cette même hypothese, de 5130 demi diametres de la Terre, & sa grosseur par consequent de 135 mille millions de fois, le Globe de la Terre, & de 135 mille fois le Globe du Soleil.

Ce calcul est fondé sur les diametres apparens des Etoiles, observez par Riccioli, l'un des plus renommez Astronomes modernes, dont celuy de Sirius est de 18″; & celuy d'Alcor Etoile de la sixiéme grandeur, qui est au milieu de la queuë de la grande Ourse de 4″ . . 22‴.

Si l'on considere la grosseur des corps celestes dont nous venons

de parler, & leur immenſe éloignement par raport à la Terre, il ne ſe peut que l'on n'en ſoit ſurpris : ce qui ceſſera bien-tôt ſi l'on fait attention à la vaſte étenduë de l'Univers, & à la puiſſance infinie du Createur.

SECTION V.

Des Etoiles nouvelles.

OUtre toutes les Etoiles dont a fait cy-deſſus le dénombrement, il en eſt encore apparu quelques-unes que l'on n'avoit jamais vû, & que l'on a ceſſé de voir aprés avoir duré quelques tems ; comme eſt celle qui fut obſervée par Tycho en l'année 1572. en la Conſtellation de la Caſſiopée, qui a duré ſeize mois, & qu'il a eſtimé être au deſſus de Saturne, n'y ayant trouvé aucune parallaxe ſenſible. En l'année 1600. il en apparut une autre aux environs du col & de la poitrine du Signe qui étoit de la troiſiéme grandeur, & que l'on a vû pendant cinq années toûjours en une même place. Et quatre ans aprés, à ſcavoir en 1604. on en apperçut une autre dans le pied droit du Serpentaire, laquelle a duré cinq ans, & qui étoit ſemblable à celle de 1572. En 1612. Simon Marius en a obſervé une autre en la ceinture d'Andromede. On en a vû encore beaucoup d'autres depuis, & entre autres celles de 1638. dans la Baleine qui a paru & diſparu pluſieurs fois. Depuis M. Caſſini en a auſſi obſervé quelques-unes dans l'Eridan, & entre le grand & le petit Chien.

CHA-

CHAPITRE XII.

Des Planetes.

SECTION I.

Des ſeconds mouvemens des Planetes.

AYant ci-devant expoſé le nombre des Planetes & leur diſpoſition ſuivant les differens Syſtêmes du monde, nous reſte preſentement à dire quelque choſe de leurs ſeconds mouvemens, ſuivant l'hypotheſe de la terre immobile au centre du monde,

Toutes les Planetes ont chacune un mouvement particulier d'Occident en Orient ſur l'axe & ſur les poles du Zodiaque, qu'elles font en divers tems, ayant de plus grands cercles à parcourir, à proportion qu'elles ſont plus diſtantes de la Terre.

En obſervant leurs parallaxes, on a remarqué qu'en certains tems elles paroiſſent plus éloignées de la Terre, & en d'autres tems plus proche; ce qui fait que pour expliquer leurs mouvemens, on s'eſt imaginé des Excentriques, c'eſt-à-dire, des Orbes dont le centre eſt plus ou moins éloigné du centre de la Terre; la diſtance entre le centre de la Terre, & celuy de l'Orbe excentrique de la Planete, ſe nomme Excentricité; lors qu'elle eſt dans la plus haute partie de ſon Excentrique, elle eſt la plus éloignée de la Terre qu'elle peut être, c'eſt-à-dire, dans ſon apogée; mais lors qu'elle eſt dans la partie de ſon Excentrique la plus voiſine de la Terre, on dit qu'elle eſt dans ſon Perigée; le milieu de ſa route entre le Perigée & l'Apogée, eſt ſa moyenne diſtance de la Terre, comme il eſt aiſé de voir par la figure ci-aprés.

Le Soleil dont le mouvement paroît le moins irrégulier, ſe meut ſelon l'ordre des Signes autour de la circonference de ſon Excentrique, que l'on nomme auſſi ſon Déferent, ſur l'axe & ſur les Poles de l'Ecliptique, dont il ne s'écarte jamais, accompliſſant ſon entiere revolution annuelle en 365 jours 5 heures 48 minutes 45 ſecondes, faiſant par jour 59 minutes 8 ſecondes & 14 tierces d'un de-

gré de l'Ecliptique, lors qu'il eſt dans les moyennes diſtances ; car étant dans ſon Apogée, ſon mouvement diurne paroît un peu plus lent, & dans ſon Perigée un peu plus vîte. L'Apogée & le Perigée du Soleil ne ſont pas fixes aux mêmes points de l'Ecliptique, mais ils ſe meuvent ſelon l'ordre des Signes, leur mouvement annuel eſt environ d'une minute, & ſelon les Tables Rudolphines, le point de l'Apogée ſera l'an 1700, au 7 deg. 25′ 47″ de ♋, & le Perigée aux mêmes degrez, minutes, & ſecondes de ♑.

l'Apogée du Soleil ſe rencontrant dans la partie Septentrionale, & environ le milieu de cette même partie, cela fait que le Soleil employe pluſieurs jours davantage à parcourir la moitié de l'Ecliptique Septentrionale que la Meridionale, étant 187 jours pour aller de l'Equinoxe du Printems à celuy d'Automne, & 178 jours pour retourner de l'Equinoxe d'Automne à celuy du Printems, leſquels ajoûtez enſemble, font l'année commune de 365 jours. Cela fait auſſi que le Soleil eſt dans ſa plus grande diſtance de la Terre au commencement de l'Hyver, auquel tems il eſt plus prés de nous qu'en Eté de 748 demi diametres de la Terre ; & comptant 1432 lieuës communes de France pour chaque demi diametre, on connoîtra qu'il eſt plus prés de nous de plus d'un million de lieuës ; neanmoins nous reſſentons pour lors le plus grand froid, parce que le Soleil s'élevant moins ſur nôtre Horiſon, ſes rayons viennent à nous plus obliquement, & ne font quaſi que gliſſer ſur la ſurface de nôtre climat.

L'excentricité du Soleil eſt au rayon de ſon Orbe, à peu prés comme 1 à $29\frac{1}{2}$, & ſon diametre apparent occupe environ un demi degré de ſon Ciel.

Le Deferent ou Orbe excentrique des autres Planetes, eſt diverſement incliné à l'Ecliptique, laquelle en eſt differemment coupée en deux points qu'on appelle Nœuds, dont celuy qui eſt au paſſage du Midy au Septentrion, ſe nomme Nœud Boreal ou Nœud Aſcendant que dans la Lune on appelle Tête de Dragon, & ſe marque ainſi ☊ ; l'autre qui eſt au paſſage du Septentrion au Midy, ſe nomme Nœud Auſtral & Nœud Deſcendant, qui dans la Lune s'appelle Queuë du Dragon, que l'on repreſente ainſi ☋. Les deux points du Deferent de la Lune les plus éloignez de l'Ecliptique que l'on nomme ſes limites, & où étant elle a ſa plus grande latitude, s'appelle Ventre de Dragon. Ils ſont éloignez des nœuds de 90 degrez.

grez. Ces nœuds ne ſont pas fixes en de certains points de l'Ecliptique, mais ils avancent peu à peu contre l'ordre des Signes, ſavoir dans la Lune de trois minutes & onze ſecondes par jour, achevant leur circuit en dix-huit ans deux cens vingt-trois jours quatorze heures & vingt-neuf minutes.

Le mouvement de la Lune & des autres Planetes, eſt plus compoſé que celuy du Soleil; car outre l'Excentrique qui leur eſt commun avec luy, elles ont encore chacun un Epicicle que les Aſtronomes ont imaginé pour rendre raiſon de l'irrégularité apparente de leurs mouvemens.

Lorsque la Lune marche par la partie inferieure de ſon Epicicle, ſon mouvement eſt plus rapide que quand elle va dans la partie ſuperieure; car allant dans la partie inferieure, elle eſt dans celle de l'Epicycle où eſt le Perigée, & où elle va de même côté que le centre de l'Epicycle, c'eſt-à-dire, tous deux ſuivant l'ordre des Signes; au lieu que quand elle eſt dans la partie ſuperieure de ſon Epicycle, elle marche d'un mouvement contraire à celuy du centre de l'Epicycle, ce qui retarde ſon mouvement; cependant elle n'eſt pas retrograde n'allant jamais contre l'ordre des Signes, de même que les ♄ autres Planetes, à cauſe que le mouvement qu'elle fait dans ſon Epicycle eſt plus lent que celuy du centre de l'Epicycle dans l'Excentrique, la Lune fait une revolution dans ſon Epicycle en quatorze jours dix-huit heures 22′; ainſi elle fait deux revolutions en l'eſpace d'un mois ſynodique, c'eſt-à-dire, depuis une conjonction ou nouvelle Lune juſqu'à l'autre.

Quand elle eſt aux Sizigies, c'eſt-à-dire, dans ſes conjonctions ou oppoſitions au Soleil, elle eſt toûjours dans la partie baſſe de ſon Epicycle, mais dans ſes quadratures, elle eſt dans la partie haute.

A l'égard des autres Planetes leurs mouvemens paroiſſent encore plus irréguliers, étant quelquefois directs, c'eſt-à-dire, allans ſelon l'ordre des Signes, d'autrefois retrogrades, ou allans contre l'ordre des Signes, & quelquefois ſtationnaires, c'eſt-à-dire, qu'elles ſemblent ne bouger d'une place, & être quelque tems vis-à-vis le même degré du Zodiaque.

Lors que la Planete marche par la partie ſuperieure de ſon Epicycle, elle paroît vîte & directe, parce que pour lors le mouvement du centre de l'Epicycle & celuy de la Planete au même Epicycle, concourent d'un même côté, & ſelon l'ordre des Signes.

Lors qu'elle marche dans la partie inferieure de ſon Epicycle, elle paroît retrograde, parce que le mouvement qu'elle fait en ſon Epicycle d'un côté, ſurmonte le mouvement du centre du même Epicycle de l'autre, & paroiſſent aller tous deux en parties contraires & oppoſées, le centre de l'Epicycle paroiſſant aller vers l'Orient, pendant que la Planete en ſon Epicycle ſemble aller du côté d'Occident. De ſorte que le mouvement vers l'Orient du centre de l'Epicycle, étant excedé par celuy de la Planete en ſon Epicycle vers l'Occident, cela la fait paroître retrograde.

Mais ſi les deux mouvemens de part & d'autre ſont égaux, c'eſt-à-dire, que ſi le mouvement du centre de l'Epicycle vers l'Orient eſt égal à celuy de la Planete en ſon Epicycle vers l'Occident; alors la Planete eſt ſtationaire, & ſemble ne bouger d'une place; ce qui arrive pendant huit jours à Saturne, quatre jours à Jupiter, & deux jours à Mars, un jour & demi à Venus, & douze heures à Mercure. Ces ſtations ſont doubles, le point de la premiere ſtation eſt celuy par lequel la Planete paſſe de ſon mouvement direct au retrograde; & celuy de la ſeconde ſtation marque l'endroit par lequel elle va de ſon mouvement retrograde à celuy qui eſt direct. Le premier eſt dans la premiere moitié de l'Epicycle qui tend de l'Apogée au Perigée; & le ſecond eſt dans la ſeconde moitié qui tend du Perigée à l'Apogée.

Les nouveaux Aſtronomes ayant pluſieurs fois obſervé avec le Teleſcope, que Venus & Mercure paroiſſent quelquefois preſque pleins, & d'autrefois en croiſſant. Cela leur a fait penſer, & avec raiſon, que ces deux Planetes tournoient autour du Soleil, étant quelquefois au deſſus, & d'autrefois au deſſous de cet Aſtre.

Il ſe fait deux conjonctions du Soleil avec ces deux Planetes inferieures l'une au deſſus, & l'autre au deſſous de luy, au lieu qu'il ne s'en fait qu'une des trois ſuperieures. Venus ne s'éloigne jamais plus du Soleil que de quarante-huit degrez, & Mercure de vingt-huit; au lieu que les trois ſuperieures s'en écartent juſqu'à cent quatre-vingts, c'eſt-à-dire, de toute la moitié du Ciel.

La Lune fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique de cinq degrez, qui eſt par conſequeut ſa plus grande latitude en vingt-neuf jours douze heures quarante-quatre minutes; ſon Excentricité eſt à peu prés comme de 1 a 23.

Saturne fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique

que de deux degrez 32′ en 29 ans 155 jours 8 heures, ſon Excentricité eſt comme de 1 à 17.

Jupiter fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 20′ en 11 ans 313 jours 17 heures; ſon Excentricité eſt comme de 1 à 20.

Mars fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique de 1 degré 50′ en un an 321 jours 22 heures, ſon Excentricité eſt comme de 1 à 11.

Venus fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique de 3 degrez 22′ en 7 mois $\frac{1}{2}$, ſon Excentricité eſt comme de 1 à $144\frac{1}{2}$.

Mercure fait ſa revolution ſur des Poles diſtans de ceux de l'Ecliptique de ſept degrez en trois mois, & ſon Excentricité eſt comme de 1 à 5.

SECTION II.

Des aſpects des Planetes.

LEs Planetes ou Etoiles errantes ſont ainſi nommées, à cauſe qu'elles s'approchent & s'éloignent les unes des autres dans leurs mouvemens particuliers qu'elles font d'Occident en Orient ſur les Poles du Zodiaque, ne conſervant pas entre elles une même diſtance, comme font les Etoiles fixes.

Les aſpects ſont certains regards que les Aſtres ont entre eux dans la varieté de leurs mouvemens. Il y en a de cinq ſortes, ſavoir la Conjonction, l'Oppoſition, le Sextil, le Trine & le Quadrat.

La Conjonction ſe fait quand deux Planetes ſe trouvent en un même degré du Zodiaque; l'Oppoſition quand elles ſe rencontrent en des degrez du Zodiaque oppoſez l'un à l'autre, comme ſi le Soleil eſt au premier degré du ♉, & que Jupiter ou quelqu'autre Planete ſe trouve au premier degré du ♎, alors ces deux Aſtres auront l'aſpect d'oppoſition étant éloignez l'un de l'autre de la moitié du ciel, ou de cent quatre-vingts degrez.

L'aſpect Sextile ſe fait quand deux Aſtres ſe trouvent éloignez l'un de l'autre de 60 degrez de l'Ecliptique qui ſont deux Signes du Zodiaque,

Zodiaque, ou la sixiéme partie du Ciel; & l'aspect Trine quand ils sont distans l'un de l'autre de 120 degrez qui sont quatre Signes, ou du tiers du Ciel.

Enfin, l'aspect Quarré ou Quadrat, se fait quand deux Astres sont éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, c'est-à-dire, de trois Signes, & du quart du Ciel.

Ces aspects sont aussi marquez par des caracteres particuliers qui les distinguent l'un de l'autre; celuy de la Conjonction est ainsi marqué ☌; celuy de l'opposition a ce caractere ☍; le Sextil a une Etoile, ainsi ⚹; le Trine est marqué par un △ triangle; & le quarré par un quarré □. C'est de cette maniere qu'ils sont marquez dans les Ephemerides, qui sont une espece de Calendrier où sont marquez tous les jours les vrais lieux des Planetes à l'heure de Midy, avec leurs aspects.

Le Soleil étant le seul corps lumineux qui communique à toutes les autres Planetes la lumiere qu'elles renvoyent, comme par reflexion sur la surface de la Terre, & ce diversement selon leurs differens aspects, lesquels nous paroissent plus sensiblement sur le Globe de la Lune, parce qu'elle est plus proche de la Terre; nous allons expliquer dans les Sections suivantes ce qu'il y a de plus remarquables à ce sujet.

SECTION III.

De l'illumination de la Lune, de ses Phases, & de ses Taches.

LA Lune n'a point de lumiere d'elle-même, & celle que l'on voit sur son Globe ne vient que du Soleil qui l'éclaire, & qui par une infinité de reflexions differentes qui se font sur la superficie toute brute & inégale de son corps la renvoyent vers la terre.

Les causes de toutes les diversitez des Phases que l'on y remarque, ne viennent que de la differente position de la Lune au respect de la Terre & de l'œil, qui fait que l'on voit plus ou moins de la partie éclairée de son corps, dont plus de la moitié est toujours vûë du Soleil. La Figure ci-aprés fait voir comme les rayons du Soleil venans à ren-

à rencontrer la Lune aux points d'attouchement E & G, H & K, L & N, 2 & 3, en éclairent toûjours la moitié ; mais la Terre étant en T, centre de l'orbite de la Lune, & la Lune A B C D étant conjointe au Soleil quand elle eſt nouvelle ; cela fait qu'aucune partie de la moitié éclairée du Globe de la Lune, ne peut être apperçûë de la Terre, à cauſe qu'elle eſt toute expoſée au Soleil, & que ſon autre moitié obſcure eſt tournée du côté de la Terre : Mais ſi-tôt que la Lune s'éloigne du Soleil, au même inſtant une partie de cette moitié obſcure vient à entrer dans celle qui eſt illuminée ; de ſorte que la Lune étant en V, on commence à découvrir la petite partie E F G de toute la moitié ci-devant obſcure. Et ainſi, à meſure que la Lune s'éloigne du Soleil, ſa partie obſcure devient illuminée de plus en plus ; ce qui fait que quand elle eſt parvenuë en X, au premier quartier, on en voit alors à peu prés la moitié H I K éclairée ; quand elle eſt au point Y, on en découvre davantage, & toujours ſa lumiere augmente & croît juſqu'à la pleine Lune, où le Soleil éclaire tout ſon diſque, comme on peut voir en la Figure au lieu marqué Z ; mais quand elle commence à décroître, & qu'elle pourſuit ſon cours dans ſon Orbite aux points P O Q, on voit par la même Figure, que la partie illuminée de ſon corps, diminuë à proportion qu'elle ſe raproche du Soleil, où étant derechef parvenuë, la moitié de ſon corps expoſée vers la Terre, redeviendra toute obſcure comme elle l'étoit auparavant.

Il faut remarquer qu'il n'y a point de parfaites pleines Lunes, à moins qu'elles ne ſoient centralement éclipſées ; ce qui fait que dans les pleines Lunes ſon diſque n'eſt pas un cercle parfait, à cauſe qu'elle a ordinairement de la latitude petite ou grande, ſoit du côté du Septentrion, ſoit vers le Midy, ſelon qu'elle eſt plus ou moins éloignée de l'un ou de l'autre de ſes nœuds, ou qu'elle eſt plus prés ou plus loin de l'une de ſes limites. Mais la difference qu'il y a n'eſt pas ſenſible, principalement quand ſa latitude eſt fort petite, & qu'elle eſt tres-proche de l'un de ſes nœuds ; ainſi quand la Lune eſt pleine, elle n'eſt pas diametralement oppoſée au Soleil, comme eſt le point Z de la Figure ; mais elle eſt un peu à côté, comme en R & en T ; ce qui fait que les rayons du Soleil viennent directement ſur ſon corps ſans rencontrer la Terre, comme ils font quand elle eſt en Z, où elle eſt préciſement oppoſée au Soleil, & ſouffre une éclipſe plus ou moins grande que ſon centre eſt plus ou moins

éloigné du vray point d'oppoſition au Soleil, qui eſt toûjours dans le plan de l'Ecliptique. Par les mêmes raiſons, quand la Lune eſt nouvelle, ce que l'œil peut découvrir de ſon Hemiſphere expoſé vers la Terre, n'eſt pas tout-à-fait obſcurci, ni les luminaires centralement conjoints, vû que ſi cela étoit, il y auroit toûjours une éclipſe du Soleil aux nouvelles Lunes & par la même raiſon une éclipſe de Lune, toutes les fois qu'elle ſeroit pleine, ce qui n'arrive pas.

Si on veut avoir une démonſtration ſenſible des differentes Phaſes de la Lune, ou de ſes differentes illuminations, on pourra ſe ſervir de la lumiere d'un flambeau, en expoſant un corps Spherique, comme une balle de paume, ou autre, à cette lumiere; en ſorte que cette balle ſoit juſtement poſée entre le corps lumineux & l'œil, & dans une même ligne droite avec l'un & l'autre; ce qui étant, on verra que la moitié de la balle, qui eſt vers le corps lumineux eſt toute éclairée, & celle qui eſt vers l'œil, toute dans l'obſcurité. Mais ſi on recule un peu cette balle de quelque côté que ce ſoit, en ſorte que le corps lumineux, l'œil & la balle, ſoient dans un même plan, ou à peu prés, on verra une partie de cette balle éclairée par le corps lumineux, & elle le ſera de plus en plus, juſqu'à ce que l'œil ſe rencontre entre le corps lumineux & la balle, ou alors ſa moitié, qui étoit ci-devant toute obſcure, paroîtra illuminée; la cauſe de cela eſt en un mot, que toute la moitié de la balle qui eſt obſcure, quand elle eſt placée juſtement entre l'œil & le corps lumineux, s'expoſe vers le flambeau quand la balle commence à s'en éloigner, & ſe découvre toûjours de plus en plus à proportion qu'elle s'en écarte.

Des Taches de la Lune.

LE corps de la Lune étant vû avec un Teleſcope, paroît avec beaucoup de taches, qui ſont comme des parties de ſon corps inégalement ſolides, qui reflechiſſent differemment la lumiere. A voir les parties claires & obſcures de la Lune, il ſemble qu'il y ait des terres d'un côté, des lacs & des rivieres de l'autre. Quatre ou cinq jours aprés la nouvelle Lune il y paroît comme des creux ou petites foſſes dont la lumiere en éclairant un côté laiſſe l'autre dans l'ombre. Mais quelques jours aprés la pleine Lune on voit parties de ſes taches qui paroiſſent être détachées du reſte de ſon

Page. 47.

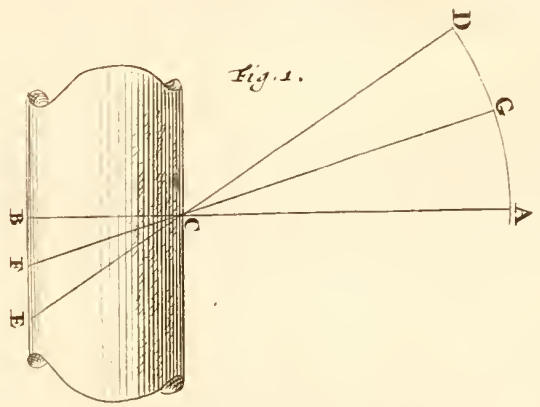
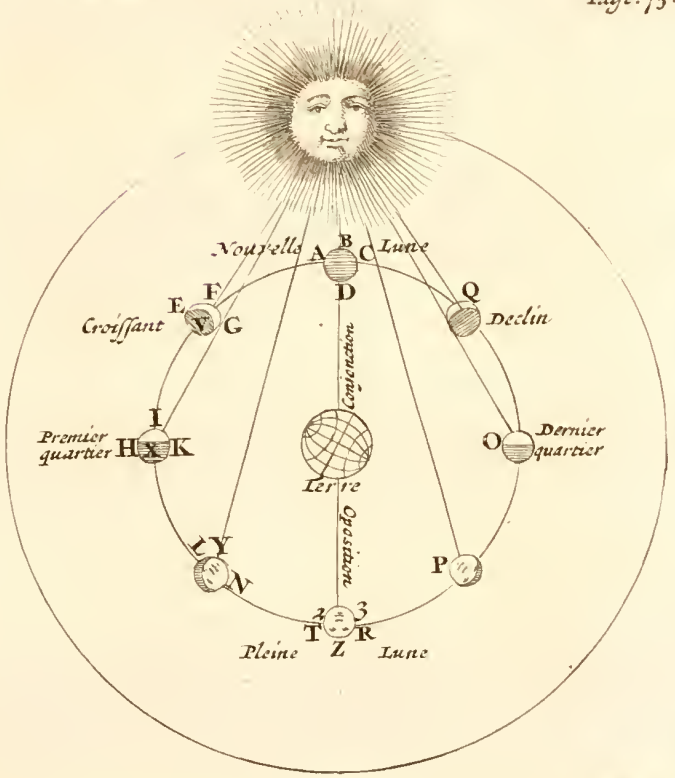


Fig. 1.



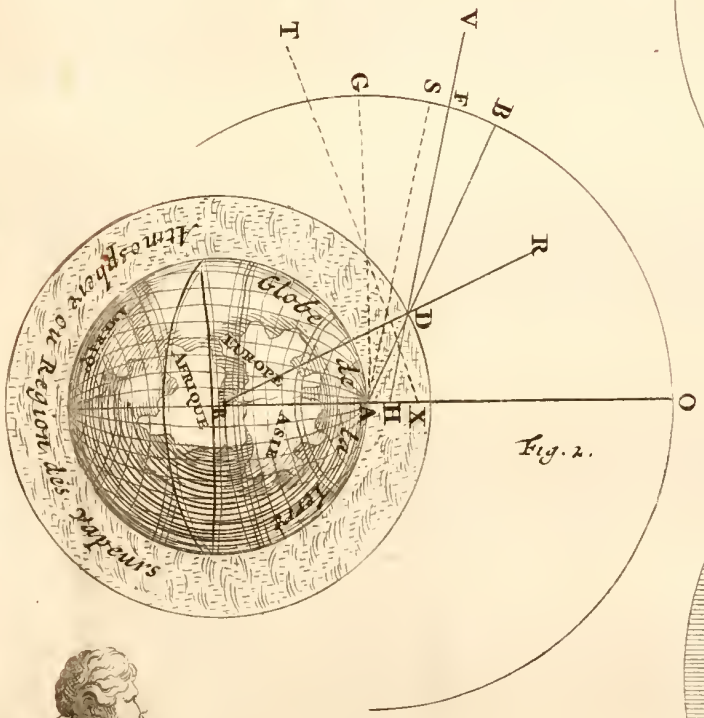
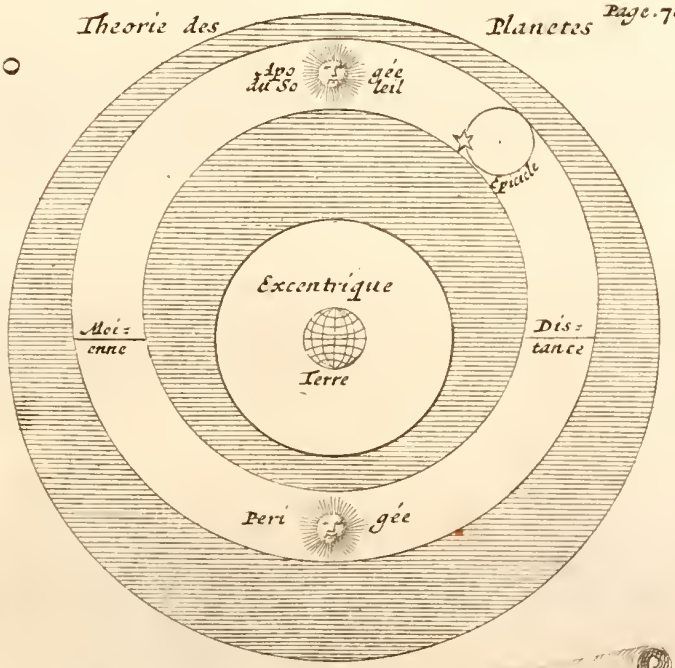
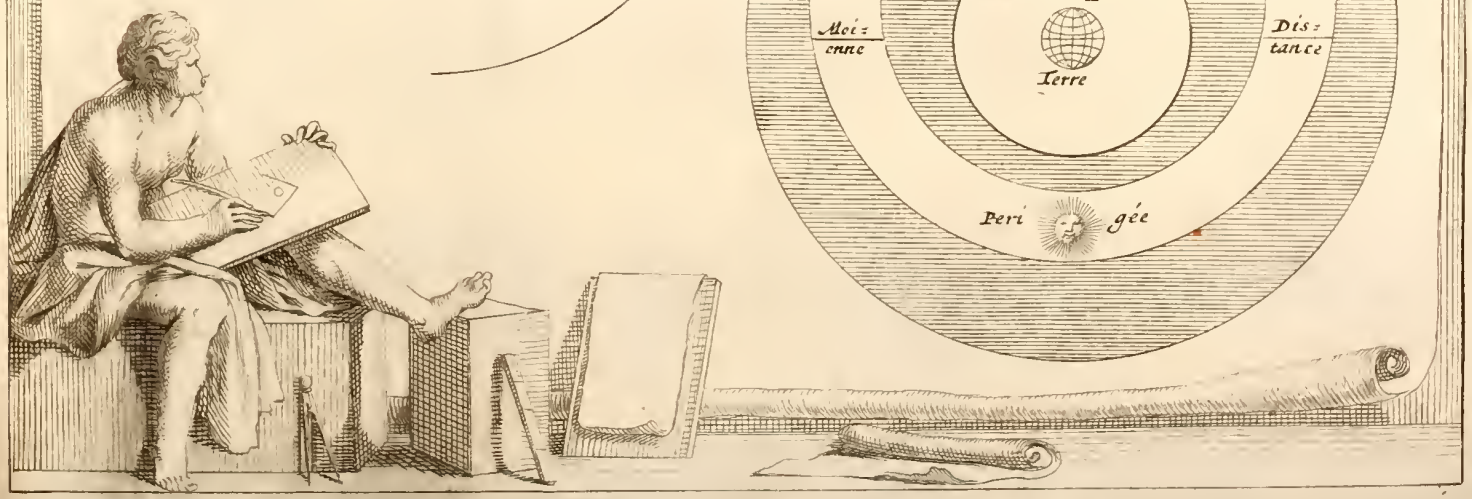


Fig. 2.

Theorie des Planetes Page. 70.





Page. 73.

ſon corps, & ayant des figures fort irrégulieres ; on a donné divers noms à ces taches ou macules. Et Meſſieurs de l'Academie Royale des Sciences de l'Obſervatoire de Paris en ont fait graver une repreſentation fort curieuſe.

SECTION IV.

Des Eclipſes du Soleil & de la Lune.

L'Eclipſe du Soleil eſt cauſée par l'interpoſition du corps de la Lune directement entre l'œil & le Soleil : & l'Eclipſe de la Lune ſe fait par la Terre quand elle ſe trouve juſtement poſée entre le Soleil & la Lune.

La Lune étant un corps opaque & qui n'a point de lumiere, nous empêche de jouïr de celle du Soleil en ſe rencontrant directement ſous ſon corps au tems de ſa conjonction avec le Soleil. Et la Terre n'ayant point auſſi de lumiere d'elle-même non-plus que la Lune, fait que venant à ſe trouver préciſément entre le Soleil & la Lune, les rayons du Soleil ne pouvant penetrer la Terre, la Lune demeure quelque tems dans ſon ombre privée de lumiere. *La Figure cy-aprés fera entendre cecy plus particulierement.*

Il faut ſavoir que le Soleil étant bien plus grand que la Terre, ſes rayons extrêmes A E G, B F G, qui touchent la terre aux points E & F, ſe terminent en un point G, qui eſt celuy où l'ombre de la Terre finit ; de ſorte que l'ombre de la Terre Q G F eſt de la forme d'un Cone, ou pain de ſucre, laquelle eſt nommée pour ce ſujet le Cone de l'ombre terreſtre. Il en eſt de même à l'égard de la Lune ; l'ombre de laquelle ſe termine auſſi en pointe environ le point T, vers la ſuperficie de la Terre. Ainſi on peut voir qu'au tems de la nouvelle Lune, lors qu'il arrive que le centre de la Lune & celuy du Soleil ſont dans une même ligne droite, ou à peu prés, avec l'œil du ſpectateur T, le corps du Soleil ſera caché par celuy de la Lune, & il y aura une Eclipſe du Soleil, ou pour mieux dire, une Eclipſe de Terre, puiſque le Soleil ne perd point ſa lumiere, & que c'eſt la Terre qui eſt obſcurcie & privée de lumiere.

Mais au tems de la pleine Lune, ſi ſon corps ſe trouve dans la partie H de ſon Orbite qui traverſe le Cone de l'ombre Terreſtre E

GF, alors la Lune étant plongée dans l'ombre de la Terre, & ne pouvant recevoir la lumiere du Soleil, souffrira Eclipse.

Les Eclipses sont totales ou partiales; les totales arrivent quand le corps du Soleil ou de la Lune est entierement caché; & les partiales se font quand il n'y en a qu'une partie eclipsée. On les distingue aussi en centrales & non centrales: les Eclipses sont centrales quand le Soleil & la Lune sont ensemble vis-à-vis le même nœud, de sorte que leurs centres soient en une même ligne droite avec celuy de la Terre; elles ne sont point centrales quand la Lune se trouve un peu à côté de ses nœuds.

Les termes Ecliptiques sont les distances de la Lune de l'un de ses nœuds, & dans lesquels les Eclipses doivent arriver. Les moindres sont aux Eclipses de Lune de 11 deg. 10′, & à celles du Soleil de 5 deg. 45′.

Les Parallaxes, & principalement celles de la Lune, nous font quelquefois paroître des Eclipses comme centrales qui ne le sont qu'en apparence.

Les Eclipses totales sont d'une plus longue durée que les partiales, puisque les totales se font aux endroits les plus épais du disque du Soleil ou de l'ombre; tout au contraire des partiales qui se forment aux lieux les plus proches de la circonference du même disque du Soleil ou de l'ombre de la Terre. Mais entre les Eclipses totales, les centrales doivent être les plus longues, puisque la Lune traverse le plus épais de l'ombre en parcourant le diametre de la même ombre.

Les plus grandes Eclipses du Soleil arrivent lors qu'il est en son Apogée, & la Lune en son Perigée, les unes & les autres étant centrales; parce que le Soleil étant en son Apogée, son demi diametre apparent est le plus petit qu'il puisse être; & quand la Lune est dans son Perigée, son diametre apparent est le plus grand: de sorte que l'Eclipse du Soleil est non seulement totale, mais aussi avec la plus grande demeure. La durée totale de ces sortes d'Eclipses solaires est de trois heures huit minutes, & la demeure de tout le Soleil dans l'obscurité, neuf min. & 30. sec. de tems.

Lors que le diametre apparent de la Lune, égale le diametre apparent du Soleil, & que l'Eclipse est centrale, tout le corps du Soleil ne paroît qu'un moment sans clarté, à cause du mouvement continuel de la Lune, qui donne bien-tôt lieu à la lumiere du Soleil de

se

ſe repandre ſur la Terre ; & c'eſt ce qu'on nomme une Eclipſe totale ſans demeure. Mais lors que le diametre apparent de la Lune eſt plus petit que le diametre apparent du Soleil, & que ſon Eclipſe eſt centrale, la partie qui n'eſt point obſcurcie, paroît comme un anneau lumineux terminé par deux circonferences concentriques, dont la plus grande termine le diſque Solaire, & l'autre la partie éclipſée de ſon diſque ; ce qui eſt aiſé à comprendre.

Au regard des plus grandes Eclipſes de la Lune, elles ſe font quand le Soleil & la Lune ſont l'un & l'autre dans ſon Apogée, & qu'elles ſont centrales ; car pour lors le Cone de l'ombre Terreſtre eſt plus grand, & le mouvement de la Lune eſt plus lent ; ce qui fait qu'elle employe plus de tems à parcourir ladite ombre. Pour la Lune il ſemble qu'elle devroit être en ſon Perigée, puiſqu'elle y eſt dans un endroit plus épais de l'ombre que quand elle eſt en ſon Apogée. Cependant les plus grandes Eclipſes ne s'y font pas, à cauſe que la proportion de la viteſſe du mouvement qu'elle a dans ſon Perigée, au reſpect de celle qu'elle à dans ſon Apogée, eſt plus grande que la proportion de l'épaiſſeur du paſſage de l'ombre en ſon ſon Perigée, au regard du paſſage qu'elle fait en ſon Apogée. La durée des plus grandes Eclipſes de Lune eſt à peu prés de quatre heures.

L'Eclipſe du Soleil commence à ſe former lors que la partie Orientale du diſque de la Lune vient à rencontrer l'Occidentale du diſque du Soleil, & elle finit quand la partie Occidentale du diſque de la Lune quitte tout-à-fait l'Orientale du diſque du Soleil. Il en eſt de même du commencement & de la fin des Eclipſes de la Lune à l'égard du diſque de l'ombre ; mais avec cette difference que l'Eclipſe du Soleil commence par la partie Occidentale de ſon diſque, tout au contraire de la Lune qui commence d'être éclipſée par la partie Orientale du ſien ; & que l'Eclipſe du Soleil finiſſant par la partie Orientale de ſon diſque, la Lune finit la ſienne par la partie Occidentale du ſien.

La grandeur d'une Eclipſe ſe meſure par les doigts Ecliptiques, qui ſont les parties du diametre du Soleil & de la Lune, diviſé en 12 parties égales. Ainſi quand il paroît, par exemple, que 7 ou 8 parties du diametre de l'un ou de l'autre luminaire ſont éclipſées, on dit que la portion obſcurcie de l'Eclipſe eſt de ſept à huit doigts.

L'Eclipſe de la Lune eſt univerſelle, & paroît dans le même

moment à tous ceux qui peuvent voir la Lune, lesquels cependant comptent differentes heures selon que les lieux où ils sont se trouvent plus Orientaux ou Occidentaux, comme nous l'expliquerons ci-aprés plus amplement dans le second Livre, en traitant des longitudes de la Terre.

Il n'en est pas de même du Soleil, vû qu'il ne paroît pas éclipsé à tous les peuples d'un même Hemisphere ; mais seulement à ceux sur lesquels l'ombre de la Lune tombe dans le tems de l'Eclipse. Ceux qui sont tout-à-fait dans l'ombre le voyent totalement éclipsé. Quelques-uns de ceux qui sont hors de cette ombre, le voyent éclipsé en partie, & d'autres ne le voyent point du tout éclipsé. Tous ceux à qui l'Eclipse est visible, ne la voyent pas dans le même moment ; mais successivement, les plus Occidentaux les premiers, & les l'Orientaux ensuite, à mesure que la Lune avance par son mouvement particulier d'Occident vers l'Orient.

Les Astronomes calculent si exactement les mouvemens des Planetes, qu'ils en prédisent les Eclipses avec le tems précis de leur commencement & de leur fin, leur durée totale, leur grandeur, & generalement toutes les circonstances, eu égard à la surface de la Terre, d'où elles peuvent être aperçûes.

SECTION V.

Des Figures des autres Planetes.

LE Telescope a fait remarquer de fois à autres de differentes Figures dans les Planetes, principalement en Saturne, auquel on a observé comme un grand anneau autour de son Globe. Jupiter paroît avec une bande traversant son disque. On voit sur le Globe de Mars des endroits qui semblent quelquefois plus éclairez, & d'autresfois plus sombres.

Ces trois Planetes superieures vers leur conjonction & leur opposition au Soleil, paroissent sensiblement pleines, à cause que pour lors l'Hemisphere illuminé de ces Astres est presque tout-à-fait tourné du côté de la Terre ; mais quand elles approchent de l'aspect quadrat, elles paroissent un peu moins lumineuses, parce que dans cet aspect, l'Hemisphere illuminé de ces Planetes est un peu détourné

détourné de la Terre; de sorte qu'elle n'en voit qu'un peu plus de la moitié.

Les deux Planetes inferieures, savoir Venus & Mercure, paroissent aussi presque pleines quand elles approchent de leur conjonction superieure par la même raison. Mais dans leurs conjonctions inferieures, elles sont comme quand la Lune est nouvelle, dont on ne voit rien de l'Hemisphere illuminé. Ces mêmes Planetes étant de côté & d'autre de leurs conjonctions inferieures, elles paroissent en croissant ou en decours comme la Lune, savoir en croissant quand elles sont Occidentales, & en decours quand elles sont Orientales. Lors qu'elles sont dans leurs moyennes distances, elles paroissent à demi pleines, comme la Lune quand elle est en son premier ou dernier quartier, & à mesure qu'elles approchent de la conjonction superieure, elles paroissent de plus en plus illuminées, en sorte qu'elles semblent pleines.

SECTION VI.

De la distance des Planetes à la Terre, de leurs diametres & grosseurs.

ON peut parler avec plus de certitude de la distance des Planetes à la Terre que de celle des Etoiles fixes, puisque, comme nous avons dit ci-devant, on remarque de la Parallaxe ou diversité d'aspects entre les vrais lieux des Planetes, & leurs lieux apparens, ce que nous allons expliquer en peu de mots.

Soit pour exemple le Globe de la Lune, laquelle étant plus prés de nous, a aussi sa Parallaxe plus sensible, nous la supposerons en sa moyenne distance de la Terre, & dans l'Horison rationel au point V, comme elle est marquée en la figure qui sert à expliquer les Parallaxes; l'observateur étant au point A, sur la surface de la Terre, avec un quart de cercle bien divisé en degrez & minutes, connoissant par le calcul du mouvement de la Lune, quand elle doit être précisément au point V de son Orbite, dans l'Horison rationel B D, qui fait avec le demi-diametre de la Terre A B, l'angle de 90 deg. regardant dans le même instant le lieu apparent de la Lune, & il la voit par le rayon visuel A V, lequel fait un angle aigu B A V, avec le

le demi diametre de la Terre A B; car si cet angle étoit droit aussi-bien que l'autre A B V, il n'y auroit point de Parallaxe, ou diversité d'aspect.

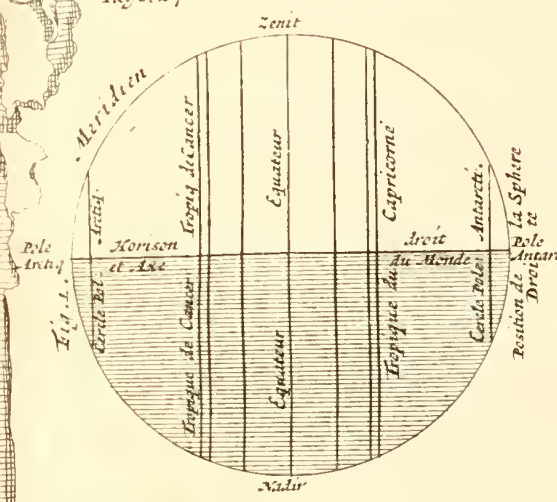
Avant que de déterminer l'ouverture de l'angle B A V, il en faut diminuer la refraction Horisontale de la Lune, suivant les Tables calculées par les Astronomes, laquelle, comme nous avons dit cidevant, fait paroître l'Etoile plus haute qu'elle n'est en effet, au lieu que la parallaxe la fait paroître plus bas. Cette correction étant faite, s'il trouve l'angle B A V de 89 degrez, il conclut que la Parallaxe de la Lune qui est l'arc D X dans le Firmament est d'un degré, lequel arc peut passer pour la mesure de l'angle D V X, ou de son opposé par la pointe A V B; comme si le point V, étoit au centre du ciel, à cause de son immense étenduë.

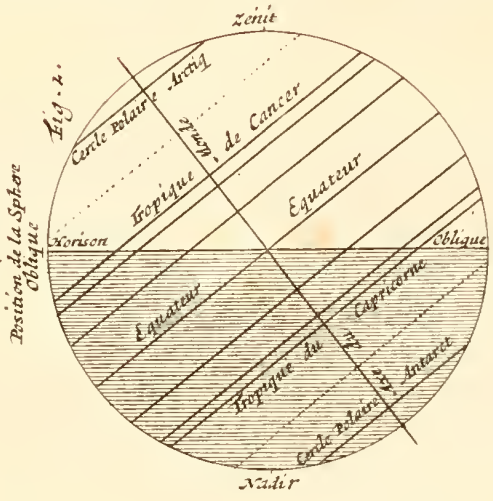
Or du Triangle A V B, on connoît tous les angles & le côté A B, lequel étant supposé un, & pris pour Sinus d'un degré, on trouvera par le calcul de la Trigonometrie, que la ligne V B, prise pour Sinus de 89 degrez, est de 57. La distance de la Lune au centre de la Terre est donc de 57 demi diametres de la Terre; & de la Lune à la surface de la Terre, la distance est de 56 demi diametres.

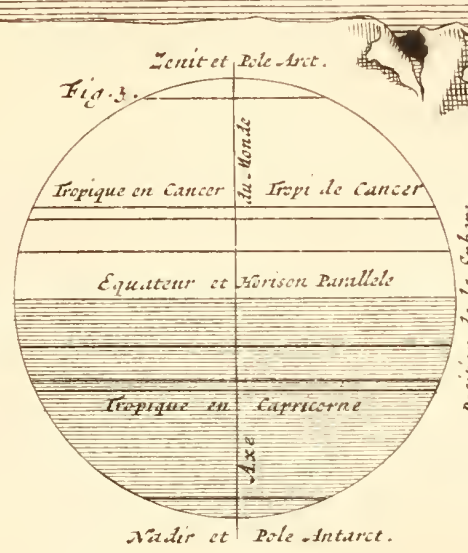
Le diametre de l'Orbe du mouvement de la Lune est donc de 114 demi diametres de la Terre, & par consequent sa circonference de 358 des mêmes demi diametres, ou de 179 diametres entiers; d'où l'on peut connoître la grosseur du Globe de la Lune en la maniere suivante.

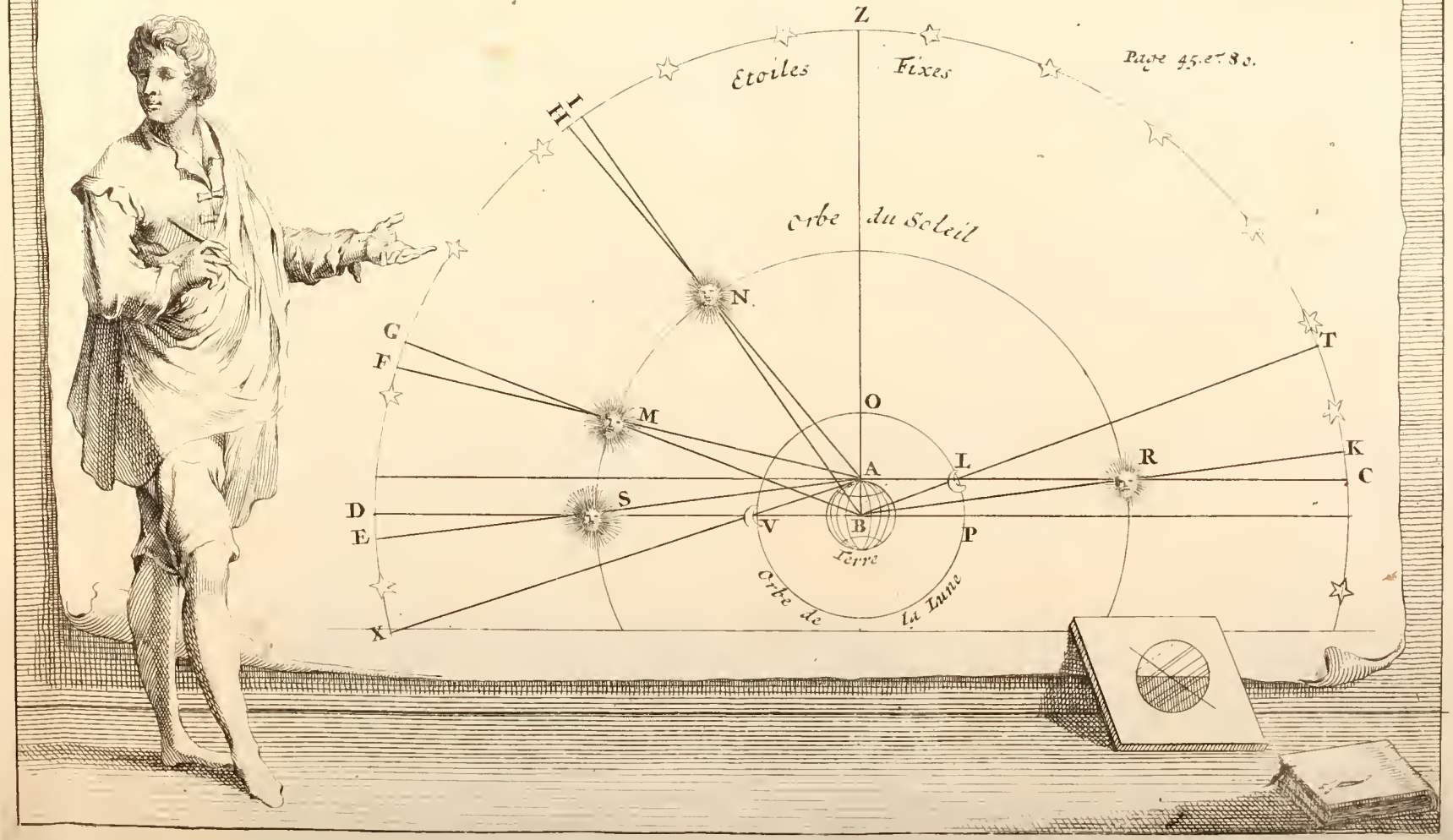
On sçait par ce calcul la durée exacte d'une revolution diurne du cercle du mouvement de la Lune; & par le moyen d'une bonne lunette à longue vûë, on observe le tems que son disque employe à passer une soye bien fine, tenduë horisontalement par le foyer du verre oculaire de la lunette, composée de deux verres convexes; on mesure ce tems par les vibrations d'une horloge à pendule bien reglée. Et ayant observé, par exemple, que le disque & diametre de la Lune a employé à passer cette soye deux minutes d'heures, qui sont la sept cent vingtiéme partie de 24 heures, que je suppose pour plus facile intelligence, être le tems exact d'une de ses revolutions diurnes, je conclus que son diametre occupe la sept cens vingtiéme partie de la circonference de son Ciel. Mais comme nous venons de dire, que cette circonference entiere est de 179 diametres Terrestres,

Page. 27.


Zenit
Meridien
Horison et Axe
Equateur
Tropique de Cancer
Tropiq. de Cancer
Capricorne
Tropique du Capricorne
Cercle Polaire Antarct.
Pole Antarct.
Position de la Sphere Droite
Nadir
Fig. 1.


Zenit
Cercle Polaire Arctiq.
Tropique de Cancer
Equateur
Horison
Tropique du Capricorne
Cercle Polaire Antarct.
Position de la Sphere Oblique
Nadir
Fig. 2.


Zenit et Pole Arct.
Fig. 3.
Tropique en Cancer
Equateur et Horison Paralelle
Tropique en Capricorne
Axe
Nadir et Pole Antarct.
Position de la Sphere Paralelle


Z
Etoiles Fixes
Page 45. et 80.
I
H
orbe du Soleil
N
G
F
M
O
T
K
C
A
L
R
S
D
E
V
B
P
Terre
X
orbe de la Lune

Terreſtres, le diametre de la Lune ſera $\frac{175}{720}$ parties du diametre de la Terre, c'eſt-à-dire, environ $\frac{1}{4}$, & ſon Globe ſera $\frac{1}{64}$ parties de celuy de la Terre, puiſque les Spheres ſont entre elles comme les cubes de leurs diametres.

Les nombres dont on s'eſt ſervi dans cette ſuppoſition, ne ſont pas entierement exacts; mais on les a choiſis comme les plus propres à rendre ce diſcours intelligibile.

Diſtances & groſſeurs des Planetes eu égard à la Terre, ſuivant les Obſervations exactes des plus habiles Aſtronomes modernes.

SATURNE.

Sa plus grande diſtance eſt de 244338
Sa moyenne . . 210000 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 175670

Son diametre eſt de $25\frac{5}{9}$ des mêmes demis diametres, & ſon Globe eſt 2086 fois plus gros que celuy de la Terre.

JUPITER.

Sa plus grande diſtance eſt de 142919
Sa moyenne . . 115000 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 87081

Son diametre eſt de 27 des mêmes demis diametres, & ſon Globe eſt 2460 fois plus gros que celuy de la Terre.

MARS.

Sa plus grande diſtance eſt de 58978
Sa moyenne . . 33500 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 8022

Son diametre eſt de $3\frac{3}{5}$ des mêmes demi diametres; & ſon Globe eſt 6 fois plus gros que celuy de la Terre.

LE SOLEIL.

Sa plus grande diſtance eſt de 22374
Sa moyenne . . 22000 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 21626

Son diametre contient 100 diametres de la Terre ; & ſon Globe eſt un million de fois plus gros que celuy de la Terre.

VENUS.

Sa plus grande diſtance eſt de 38425
Sa moyenne . . 22000 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 5585

Son diametre contient 7 des mêmes demi diametres ; & ſon Globe eſt 43 fois plus gros que la Terre.

MERCURE.

Sa plus grande diſtance eſt de 32704
Sa moyenne . . 22000 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . 11296

Son diametre contient environ les $\frac{3}{4}$ du diametre de la Terre ; & ſon Globe eſt d'environ les $\frac{2}{5}$ de celuy de la Terre.

LA LUNE.

Sa plus grande diſtance eſt de 61
Sa moyenne . . . 56 } demi diametres de la Terre.
Sa plus petite . . . 51

Son diametre eſt un peu plus que $\frac{1}{4}$ de celuy de la Terre; & ſon Globe eſt $\frac{1}{55}$ de celuy de la Terre.

SECTION VII.

Des moindres Planetes ou des Satellites de Jupiter & de Saturne.

ELles ſont leurs petites periodes au tour de Jupiter & de Saturne ſelon l'ordre des Signes, mais en plus ou moins de tems, ſelon qu'elles en ſont plus ou moins éloignées.

Re-

Revolution des quatre Satellites de Jupiter.

	jour	heures	minutes.
Le premier la fait en	1 .	18 .	29
Le ſecond en . .	3 .	13 .	19
Le troiſiéme en . .	7 .	4 .	0
Le quatriéme en . .	16 .	18 .	5

Revolution des cinq Satellites de Saturne.

	jour	heures	minutes.
Le premier l'acheve en .	1 .	21 .	19
Le ſecond en . .	2 .	17 .	43
Le troiſiéme en . .	4 .	12 .	27
Le quatriéme en . .	15 .	23 .	15
Le cinquiéme en . .	79 .	22 .	0

Les Eclipſes de ces Satellites, & principalement celles du premier Satellite de Jupiter, ſervent beaucoup à reconnoître les longitudes des lieux de la Terre, comme nous dirons ci-aprés au ſecond Livre.

CHAPITRE XIII.

Des Cometes.

LEs Cometes ſont divers corps lumineux qui paroiſſent quelquefois entre les Aſtres ſous differentes grandeurs & figures; on ne les découvre que lors qu'elles ſont aſſez prés de la Terre, & hors des rayons du Soleil.

Leur figure n'eſt pas terminée regulierement en rond comme les Planetes; & en les voyant avec le Teleſcope, elles paroiſſent comme un nuage; ce qui peut faire croire qu'elles ne ſont pas compoſées d'une matiere ſi ſolide que les Planetes. Elles ſont ſujets au mouvement diurne d'Orient en Occident comme tous les autres Aſte.

Leurs corps qu'on appelle la Teſte de la Comete, eſt accompagné

d'une grande trace de lumiere qui se courbe quelquefois en arc qu'on appelle sa queuë, laquelle s'étend par fois jusqu'à remplir un espace du Ciel de 60 degrez, & au delà, comme celle de la Comete qui parut en 1681. que l'on vit à Paris longue de 62 degrez; à Londre de 80, & à Cônstantinople de 90 degrez; ce que Monsieur Cassini rapporte en son Traité des Observations de cette Comete.

La queuë des Cometes est toûjours opposée au Soleil, de sorte que la Comete lui étant Orientale, & se levant devant lui, sa queuë est tournée vers l'Occident, & on la voit lever devant sa tête.

Mais lors qu'elle est Occidentale & qu'elle se couche aprés le Soleil, sa queuë est du côté de l'Orient, & elle ne se couche qu'aprés sa tête.

Quant à la partie du Ciel où elles commencent à se faire voir, de même que les tems qu'elles durent, leurs viteſſes & les routes qu'elles tiennent en leurs seconds & propres mouvemens. Tout cela est encore indéterminé à l'égard de toutes les Cometes en general; car elles ne suivent pas toutes la même route.

Cependant il y en a eu deux entre autres qui ont paru dans ces derniers siecles, savoir l'une en 1618. & l'autre en 1664. qui ont suivi la même route; ce qui fait croire à quelques-uns que c'est la même Comete; & pour appuyer leurs conjectures, ils disent qu'en remontant vers l'Ere Chretienne il y a eu des Cometes qui de 46 en 46 ans se sont fait voir.

Monsieur Cassini a remarqué dans ses Observations de la Comete de 1680 & 1681. qu'elle avoit suivi la même route que celle que Tycho avoit observé en 1577. passans toutes deux par les mêmes constellations, & se joignans aux mêmes Etoiles; de sorte que le chemin de celle de 1577. étant marqué sur le Globe celeste, servit à prédire exactement jour par jour les lieux par où la nouvelle Comete devoit passer.

La Comete que M. De la Hire découvrit le 2. Septembre 1698. a tenu la même route que celle qui avoit été observée en 1652. par M. Cassini à Boulogne en Italie.

Lors que la Comete commence à être apperçuë, elle est dans une plus grande distance de la Terre; d'où ensuite avançant vers son Perigée; elle a un plus petit cercle à décrire; ce qui fait que pour lors elle paroît plus grande, & son mouvement plus vîte. Lors qu'elle approche de sa conjonction avec le Soleil, sa tête ne se voit plus, &

ſa queuë paroît comme des chevrons de feu, dont on en voit un le matin & l'autre le ſoir.

Enſuite la Comete allant plus vîte que le Soleil, elle s'en éloigne & devient Occidentale au Soleil, & ſa queuë paroît tournée vers l'Orient; laquelle allant devant la tête de la Comete, elle paroît comme barbuë. Mais quand elle ſe trouve en oppoſition avec le Soleil, ſa queuë paroît environner ſa tête, & former ce qu'on appelle ſa Chevelure.

Pour ce qui regarde la diſtance des Cometes à la Terre, preſque tous les Aſtronomes tiennent qu'elles ſont au-deſſus de Saturne. Mais quoy qu'ils le reconnoiſſent par leurs Obſervations, ils ne veulent pourtant pas l'aſſurer, & ſe contentent de dire qu'elles font leur mouvement dans le Ciel au-deſſus de la Lune, ſans rien déterminer davantage de leurs diſtances.

Et quoy que l'opinion commune tienne les Cometes dans la Region celeſte, ce n'eſt pas qu'il n'y ait quelquefois d'autres corps qui en ont l'apparence, & qui ſe forment dans la plus haute region de l'air.

CHAPITRE XIV.

De la diſtribution du Tems.

CEtte admirable viciſſitude conſtante & perpetuelle de la lumiere & des tenebres, produite par le mouvement rapide du Soleil autour de la Terre, détermine cette partie du tems que nous appellons Jour naturel ou civil, dont nous avons ci-devant parlé.

Le mouvement propre du Soleil, ou ſa revolution par l'Ecliptique, produit l'année; & celle de la Lune autour de la Terre, produit le mois, qui eſt la douziéme partie de l'année à peu prés.

SECTION I.

Du Mois.

LE Mois eſt de deux ſortes, ſavoir Civil & Aſtronomique. L'Aſtronomique eſt Solaire ou Lunaire.

Le mois Solaire eſt le temps que le Soleil employe à parcourir par ſon mouvement propre un Signe du Zodiaque, ou 30 deg. de l'Ecliptique; ce qu'il fait à peu prés en 30 jours & demi.

Le mois Lunaire eſt de deux ſortes, ſavoir Periodique & Synodique.

Le mois Periodique eſt le tems que la Lune employe à revenir au même point du Zodiaque dont elle étoit partie le mois précedent; c'eſt le tems qu'elle met à faire toute la revolution de ſon Orbite, lequel eſt de 27 jours 7 heures 48 minutes.

Le mois Synodique eſt tout le tems compris depuis une nouvelle Lune juſqu'à l'autre, lequel doit être plus long que le mois Periodique, à cauſe du mouvement propre du Soleil qui parcourt environ 27 degrez du Zodiaque, pendant que la Lune fait une revolution à l'entour de la Terre, au bout de laquelle revolution il faut qu'elle parcoure cette partie du Zodiaque, afin de pouvoir ſe retrouver en conjonction avec le Soleil; tellement que le mois Synodique eſt de 29 jours 12 heures 44 minutes.

Le mois Civil ou Commun, eſt un des douze qui compoſent l'année Solaire; le nombre des jours de chaque mois, eſt compris dans ces quatre petits vers.

Trente jours ont Novembre,
Avril, Juin & Septembre,
De vingt-huit y en a un,
Tous les autres en ont trente-un.

Le mois Lunaire civil eſt alternativement de 29 & de 30 jours; de ſorte qu'au mois de Janvier on donne 30 jours à la Lune, au mois de Février 29, au Mois de Mars 30, au mois d'Avril 29, & ainſi de ſuite juſqu'à la fin de l'année; de ſorte que faiſant ſix mois Lunaires de trente jours & les ſix autres de vingt-neuf, tous les jours de ces mois ajoûtez enſemble font 354 jours, qui eſt le nombre des

des jours de l'année Lunaire civile. Les mois de trente jours sont appellez mois pleins, & les autres qui ne sont que de vingt-neuf mois, caves.

SECTION II.

De l'Année.

L'Année est ou Civile ou Astronomique. L'année Astronomique est Tropique ou Siderale.

L'année Tropique est la durée exacte du tems que le Soleil employe à parcourir l'Ecliptique, laquelle n'est pas toûjours la même, à cause de l'inégalité du mouvement du Soleil; sa durée moyenne est de 365 jours cinq heures, & environ 49 minutes.

L'année Siderale est le tems que le Soleil employe à faire la revolution de l'Ecliptique, en partant d'une Etoile jusqu'à son retour à la même Etoile. Ce tems est tant soit peu plus long que l'année Tropique, à cause que le Firmament avance par son mouvement propre d'environ 51 secondes en une année selon l'ordre des Signes.

L'année Civile est differente selon la diversité des Nations, tant pour sa durée que pour ses commencemens; les unes tâchans de suivre à peu prés les mouvemens du Soleil, & d'autres ceux de la Lune.

L'année dans sa premiere institution par Romulus Fondateur de Rome, n'étoit que de dix mois, & son commencement étoit au Printems. Ces dix mois étoient Mars, Avril, May, Juin, Quintile, Sextile, Septembre, Octobre, Novembre & Decembre, dont il y en avoit quatre de 31 jours chacun, savoir Mars, May, Quintile & Octobre, & les six autres de trente jours; ce qui faisoit en tout 304 jours.

Numa Pompilius, qui luy succeda aprés une année d'interregne, y ajoûta deux mois, savoir Janvier & Février, ordonnant que le mois de Janvier, qu'il fit commencer au jour de la premiere nouvelle Lune qui se rencontra cette année-là, 8 jours aprés le Solstice d'hyver, fût le premier mois de l'année, au lieu de celuy de Mars qui l'étoit auparavant; & son année étoit de trois cens cinquante-

cinq

cinq jours, ſuivant en cela à peu prés l'année Lunaire des Grecs qui étoit de 354 jours, comme font encore à preſent les Turcs.

SECTION III.

De la reforme du Calendrier par Jule Ceſar.

JUle Ceſar premier Empereur Romain, & leur ſouverain Pontife, s'étant apperçu que ce temps étoit trop court pour s'accorder avec celuy que le Soleil employe à parcourir toutes les ſaiſons de l'année, fit aſſembler tous les plus habiles Aſtronomes de ſon tems pour reformer le Calendrier, qui étoit pour lors ſi confus, que leurs Fêtes arrivoient en des ſaiſons tout-à-fait oppoſées à celles de leur inſtitution; faiſant, par exemple, au Printems des Fêtes d'Automne, & celles de la moiſſon en hyver. L'année Solaire fut pour lors reglée, ſuivant l'avis de Soſigenes ſon Mathematicien, de 365 jours & ſix heures, & fut nommée Année Juliene.

C'eſt pourquoy il fut ordonné, que l'année civile ſeroit de 365 jours, & que des ſix heures excedentes, il en ſeroit fait un jour de quatre en quatre ans, lequel jour fut inſeré aprés le vingt-quatriéme Février, que les Romains appelloient le ſixiéme des Calendes de Mars; tellement qu'aprés avoir compté trois années de ſuite de 365 jours chacune, on comptoit la quatriéme de 366 jours, en donnant vingt-neuf jours au mois le Février de cette quatriéme année, au lieu de vingt-huit qu'il a dans les autres. Et parce que ce jour ainſi ajoûté immédiatement aprés le 24 Février, qui étoit le ſixiéme avant les Calendes de Mars, ſe comptoit *bis ſexto Calendas Martii*, c'eſt-à-dire, le ſecond ſixiéme avant les Calendes de Mars, l'année dans laquelle il fut inſeré fut nommée Biſſextile, & les autres prirent le nom d'année commune.

Il ne fut rien changé dans l'ordre & la ſuite des douze mois, à le reſerve du mois Quintile, qui étant celuy de la naiſſance de Jule Ceſar fut nommé *Julius* ou Juillet, & le mois Sextile fut nommé *Auguſtus* ou Aouſt en l'honneur d'Auguſte.

Cette reformation du Calendrier fut reçûë de toutes les Nations qui étoient pour lors ſujetes aux Romains.

SE-

SECTION IV.

Du cycle Lunaire.

LEs Aſtronomes ſe ſont long-tems appliquez à accorder les inégalitez de l'année Solaire avec l'année Lunaire, compoſée de douze revolutions de la Lune autour de la Terre par ſon propre mouvement dans le Zodiaque, laquelle eſt plus courte que l'année Solaire d'environ onze jours, ce qui a été heureuſement fait par Meton ſçavant Aſtronome d'Athenes, lequel a reconnu que tous les changemens qui arrivent entre les mouvemens du Soleil & de la Lune s'accompliſſent dans une periode de dix-neuf années Solaires, aprés leſquelles ces deux Aſtres repaſſent de nouveau, à peu prés, par les mêmes diſpoſitions où ils s'étoient rencontrez auparavant; & cette periode de dix-neuf années fut nommée Cycle Lunaire, ou Nombre d'or, parce que les Atheniens la firent marquer en lettres d'or au milieu de la place publique.

L'Eſpace de dix-neuf années Solaires contient autant de jours que dix-neuf années Lunaires, entre leſquelles il y en a douze communes, c'eſt-à-dire, de douze mois Lunaires chacune, & ſept Emboliſmiques, c'eſt-à-dire, de treize mois Lunaires chacune; ce qui fait en tout deux cens trente-cinq Lunaiſons, au bout deſquelles les nouvelles Lunes ſe retrouvent les mêmes mois & les mêmes jours qu'auparavant, mais non pas à la même heure, parce qu'au bout de 19 ans la Lune ſe retrouve avoir précedé de prés d'une heure & demie le lieu où elle ſe trouvoit auparavant avec le Soleil; ce qui fait un jour entier de difference en 312 ans, & $\frac{1}{2}$ Solaires.

SECTION V.

De la reforme du Calendrier nommée Gregoriene.

LE Calendrier Julien ſuivi par l'Egliſe, marquoit aſſez préciſément dans les premiers ſiecles les termes établis pour la celebration de la Fête de Pâques. Mais les defauts, quoy que petits dans ces premiers tems, commencerent à paroître dans la ſuite.

Au Concile de Nicée, qui fut tenu vers le commencement du quatriéme ſiecle, ſous l'Empire & en preſence du grand Conſtantin, il fut ordonné que la celebration de la Fête de Pâque ſe feroit le premier Dimanche aprés le quatorziéme jour de la Lune du premier mois, declarant que ce premier mois étoit celuy dont la quatorziéme Lune tomboit au jour de l'Equinoxe de Printems, ou immédiatement aprés. Et comme en ce tems-là l'Equinoxe arriva le vingt-uniéme de Mars, l'Egliſe le fixa pour teujours en ce jour-là, ſans avoir égard au calcul Aſtronomique.

Mais comme l'année Juliene eſt plus longue que l'année Solaire de onze minutes, ces onze minutes de difference ſont que l'addition d'un jour, qui a été faite regulierement de quatre en quatre ans eſt trop grande d'environ $\frac{1}{134}$ parties d'un jour par an; & par conſequent d'un jour entier en cent trente-quatre ans, & l'erreur étoit de 10 jours entiers le ſiecle paſſé; car l'Equinoxe de Printems, qui du tems du Concile de Nicée, étoit le 21 de Mars, avoit retrogradé de dix jours, & il ſe trouva le onze dudit mois de Mars l'an 1582. Si ce mécompte eût continué, les Equinoxes & les Solſtices euſſent été tellement déreglez, que les uns euſſent pris la place des autres dans le cours de l'année.

Le ſecond chef d'erreur dans le Calendrier Julien, vient de ce que le nombre d'or, ou Cycle lunaire de dix-neuf ans, n'eſt pas entierement exact, puiſque, comme nous avons déja dit, les nouvelles Lunes arrivent plûtôt d'une heure & demie au bout de 19 ans, & d'un jour entier au bout de 312 ans & $\frac{1}{2}$; tellement que cette erreur s'étant multipliée, les nouvelles Lunes avoient changé de place de quatre jours entiers en arriere, c'eſt-à-dire, vers le commencement des mois. De ſorte que le Nombre d'or ne marquoit plus dans le Calendrier les nouvelles Lunes; mais les cinquiémes; & les quatorziémes étoient les dix-huitiémes, &c.

Pour corriger ces erreurs, le Pape Gregoire XIII. aprés avoir fait conſulter & examiner les ſentimens des plus fameuſes Univerſitez, & des plus celebres Aſtronomes, n'en trouva point de plus expedient que ce qui ſuit.

Il ordonna par une Bulle qu'il fit expedier en l'an 1581. que dans l'année ſuivante 1582. immediatement aprés le 4. d'Octobre Fête de ſaint François, on retranchât dix jours du Calendrier; de ſorte que

que le lendemain fut compté le quinziéme d'Octobre au lieu du cinquiéme, afin de remettre par ce moyen l'Equinoxe du Printems au 21 Mars, comme il étoit du tems du Concile de Nicée. Et pour l'y retenir dans la suite des siecles, il ordonna que l'on fît omission de trois bissextes de 400 en 400 ans; tellement que l'année 1600 ayant été bissextile, les années seculaires 1700, 1800, & 1900, ne le seront pas: l'année 2000 sera bissextile; mais les années 2100, 2200, & 2300, ne le seront pas, & ainsi du reste; & par ce moyen a été remedié au defaut causé par la precession des Equinoxes.

Pour corriger le second defaut causé par l'anticipation des nouvelles Lunes, au lieu de se servir des Nombres d'or, on a trouvé à propos de se servir des Epactes pour marquer dans le Calendrier les nouvelles Lunes.

On appelle Epacte les 11 jours qu'il faut ajoûter a l'année Lunaire pour la rendre égale a l'année Solaire; & on a aussi donné le nom d'Epacte aux 30 nombres, disposez par un ordre retrograde dans le Calendrier Gregorien, parce que chacun d'eux pris pour l'Epacte d'une année, marque le nombre de jours qui a resté à la fin de l'année précedente aprés les 12 Lunes achevées; c'est pourquoy où le nombre, qui est l'Epacte d'une année précedente, se rencontre dans tous les mois, il y dénote les nouvelles Lunes.

Cette correction a été universellement reçûë de tous les peuples qui sont sous l'obéissance du saint Siege; mais les autres n'ont pas voulu en admettre l'usage parmi eux; c'est pourquoy ils different de 10 jours d'avec nous en leur maniere de compter. Quand nous comptons, par exemple, le 25 de Mars, ils ne comptent que le 15 du même mois; & ils ont accoûtumé de marquer la datte d'un même jour en cette maniere.

$\frac{25}{15}$ Mars $\left\{\begin{array}{l}\text{style nouveau.}\\ \text{style ancien.}\end{array}\right.$

CHAPITRE XV.

Des mouvemens de la Terre ſelon le Syſteme de Copernic.

SECTION I.

Du mouvement annuel de la Terre.

AYant expliqué dans les Chapitres précedens les mouvemens des corps Celeſtes, ſuivant l'opinion commune, qui ſuppoſe la Terre immobile au centre de l'Univers, on va faire voir en celui-cy que l'on peut démontrer par le Syſteme de Copernic, les apparences de tous les mêmes mouvemens, avec toutes leurs proprietez & accidens, & même d'une maniere plus ſimple & plus facile que par tous les autres Syſtemes; & c'eſt cette ſimplicité charmante, qui ſeule pourroit faire préferer à tout autre, comme plus conforme au plan ſur lequel la nature a fait ſon ouvrage.

La Terre ſe meut dans le plan de l'Ecliptique, faiſant ſa revolution dans un cercle égal à l'Orbe annuel, que l'hypotheſe commune attribuë au Soleil, comme nous allons expliquer *par la figure cy-aprés*. Soit l'Ecliptique diviſée en douze parties égales par les rayons A ♈, A ♉, A ♊, A ♋, &c. tirez du centre A, leſquels diviſent l'Excentrique de la Terre R, D, S, M, en autant de parties, mais inégales. L'Aphelie de la Terre, c'eſt-à-dire, ſa plus grande diſtance du Soleil eſt en R, vis-à-vis du ſeptiéme degré de ♑, & ſon Perihelie, qui eſt ſa moindre diſtance du Soleil, eſt en S, vis-à-vis le ſeptiéme degré de ♋, la vraye excentricité eſt A V, & la totale A C.

La Terre étant dans ſon Excentrique au point M, & dans l'Ecliptique à l'égard du Soleil en ♎, le Soleil qui eſt au centre du monde A, luy paroît en ♈ par la ligne M A D ♈, d'où étant parvenuë en B au Signe du ♏, le Soleil luy paroît en ♉, où l'on voit qu'elle s'éloigne du Soleil plus qu'en M, où elle étoit à peu prés dans ſa moyenne diſtance. Puis de B, parvenant en G, elle approche de plus en plus de ſon Aphelie R, & le Soleil luy paroît en

♊. Et venant au point R, dans son Aphelie, elle est alors au septieme degré du ♉ dans sa plus grande distance du Soleil R A, lequel luy semble être dans l'Ecliptique au septiéme degré de ♋. Enfin continuant toûjours de marcher selon l'ordre des Signes de son Aphelie R; en H, en F, & en D, elle vient dans les Signes de ♒, ♓, & ♈, le Soleil luy paroissant aux Signes opposez de ♌, de ♍, & de ♎, & ainsi du reste jusqu'au Perihelie S, où étant au septiéme degré de Cancer, elle voit le Soleil au septiéme degré du ♑, où elle est alors dans sa moindre distance du Soleil S A. On voit donc que la Terre étant dans un Equinoxe, le Soleil luy paroît dans l'autre opposé; il en est de même des Solstices & autres lieux de l'Ecliptique; de sorte que le Soleil étant en repos au centre du Monde, il semble neanmoins qu'il se meut à cause du mouvement de la Terre, duquel procede cette apparence de mouvement, en la même maniere que quand on est dans un batteau qui se meut sur l'eau, il semble que les rivages qui sont à côté sont mobiles & changent de place.

SECTION II.

Du mouvement diurne de la Terre.

ARTICLE I.

De la diversité des jours & des nuits en un lieu particulier.

C'Est icy où il faut un peu s'arrêter pour considerer avec plaisir toutes les varietez du mouvement diurne de la Terre, non seulement en un lieu particulier, mais aussi en tous les differens Climats qu'elle renferme, & pour faire voir que la diversité des jours & des nuits s'explique aussi facilement par cette hypothese, que par celle qui suppose la Terre immobile au centre de l'Univers. Pour cet effet, soit le Soleil S au centre de l'Ecliptique ♈, ♋, ♎, ♑, & du cercle R T V Z l'Orbe annuel de la Terre, soit aussi la Terre P A O B, dont l'axe est O P, & A O B P, l'un des Meridiens de la Terre qui coupe de profil les cinq paralleles, à sa-

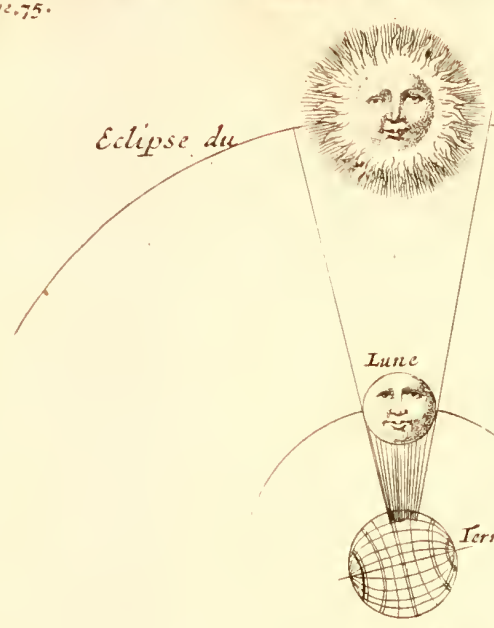
voir l'Equateur A B, les deux Tropiques de Cancer & de Capricorne E F, C D, & les deux cercles Polaires Arctique & Antarctique G M, X Y, ſuppoſant que P eſt le Pole Arctique, & O le Pole Antarctique.

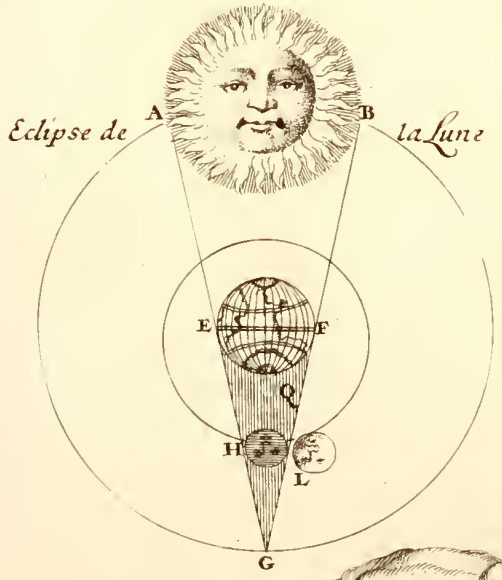
Pour bien entendre toutes les proprietez du mouvement diurne de la Terre qu'elle fait d'Occident en Orient ſur ſon axe & ſur ces poles, qui ſont ceux du Monde, & qui eſt ſubſtitué à la place du premier mouvement de tout le Ciel d'Orient en Occident, il faut concevoir que le point de la Terre V I que l'on peut ſuppoſer être la Ville de Paris, voit lever le Soleil à l'Orient, paroiſſant dans l'Horiſon A. XII, qui eſt l'Horiſon de ladite Ville, comme ſi elle étoit au centre de la Terre, dont le demi diametre n'a aucune grandeur ſenſible, en égard à ſa diſtance du Soleil, ou au demi diametre de l'Orbe annuel, qui, comme on a déja dit, eſt de 22000 demi diametres de la Terre; mais la Terre tournant ſur ſon centre A, & le point V I venant au point B, alors le vray Horiſon eſt A C, & le Soleil paroît élevé de la hauteur C D, meſurée par l'arc de l'Azimut C D; puis le même point V I, montant de plus en plus vers le point de Midy X I I, le Soleil S ſemble s'élever de plus en plus juſqu'à ce que le même point B, étant tout-à-fait monté au point X I I, le Soleil paroiſſe alors le plus élevé & être au Meridien A, X I I, ſon Horiſon étant V I, A 6, enſuite ce même point B continuant ſon mouvement, ſe recule du Soleil, qui paroît s'abbaiſſer de plus en plus à meſure que ce même point B s'approche du point 6, où étant parvenu, le Soleil ſemble ſe coucher, étant alors en apparence dans l'Horiſon A, 12, qui eſt l'Horiſon Occidental du point 6. Il en eſt de même du reſte de la revolution; car à meſure que le même point de la Terre deſcend de 6 vers 12, il s'approche du milieu de la nuit, & parvient une ſeconde fois au Meridien X I I 12, auquel tems le Soleil eſt dans le demi cercle oppoſé du même Meridien, & en continuant tout de ſuite, la Ville de Paris retourne au point V I, où le Soleil paroît ſe lever de nouveau; & c'eſt cette revolution diurne qui ſe fait en 24 heures que l'on appelle jour Civil ou jour Aſtronomique, en y comprenant le peu de tems que la Terre a mis pour aller d'un degré à peu prés à un autre degré qui ſuit celuy qu'elle a quitté, comme on a dit, en expliquant le mouvement diurne du Soleil.

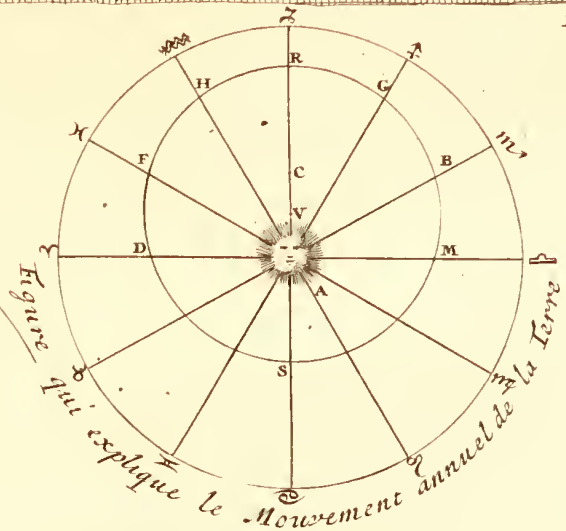
La ligne 6. VI. repreſente le diametre d'un grand cercle, dont le centre

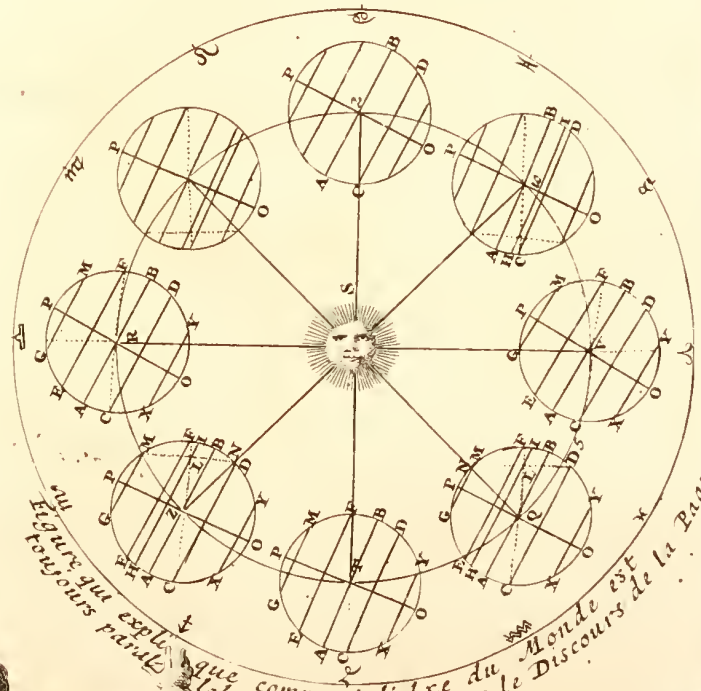
Page 75.

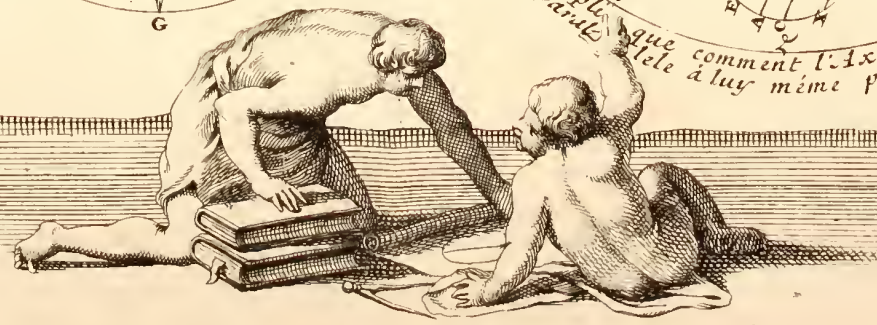
Page 93.











Pag. 94.

centre eſt A, & auquel le rayon du Soleil A S eſt perpendiculaire; ce même cercle, qui eſt nommé Cercle du jour, ſepare la partie de la Terre iliuminée du Soleil 6. XII. VI d'avec 6. 12. VI. qui eſt plongée dans la nuit. Ce ſera par le moyen de ce cercle que l'on expliquera toutes les diverſitez des jours & des nuits par toute la Terre.

Pendant que la Terre fait cette revolution journaliere à l'entour de ſon centre, le même centre en fait une autre autour du Soleil en une année, avec toutes les proprietez expliquées en la Section premiere; mais de telle maniere que ſon axe O P demeure parallele à lui-même, étant toûjours tourné vers un même côté, & que l'extremité de ſon axe tend toûjours aux deux poles du Monde, ſavoir P vers le pole Arctique, & O vers l'Antarctique; car en quelque endroit que la Terre ſe trouve de ſon Orbe annuel, c'eſt comme ſi elle étoit au centre de l'Ecliptique, ou au point S, le demi diametre de l'Orbe annuel R S, ou V S, n'ayant aucune grandeur ſenſible eu égard au Firmament; de ſorte que ce même axe O P, quoy que le centre de la Terre ſoit en R, en T, en V, ou autres lieux de ſon Orbe, conſerve toûjours une même ſituation, comme il paroît dans la Figure où cet axe O P garde toûjours ſon parallelíſme en quelque part où le centre de la Terre ſe trouve; ce qu'elle fait en la même maniere qu'une aiguille frottée de pierre d'aimant demeure toûjours dans une même ſituation, & tend toûjours vers un même côté, quoy qu'on faſſe tourner la boëte où elle eſt renfermée.

Il faut voir maintenant toutes les diverſitez qui arrivent en conſequence de la poſition de cet axe toûjours parallele à lui-même, & comment le Soleil paroît avoir de differentes declinaiſons Septentrionales & Meridionales, faire les Equinoxes & les Solſtices, les longs jours de l'Eté & les courts de l'Hyver, & le reſte des proprietez qui ſuivent de la diverſité de ſes declinaiſons. Suppoſons donc que la Terre ſoit en R, au commencement de ♎ dans l'Equinoxe du Printems; alors le rayon du Soleil S R, paſſant par le centre de la Terre R, coupe perpendiculairement ſon axe; d'où s'enſuit qu'il paſſe dans le plan de l'Equateur A B, & par la revolution du mouvement diurne de la Terre, le Soleil paroît décrire le même cercle, & faire l'Equinoxe par toute la Terre, puiſque le Soleil paroiſſant ſans declinaiſon, l'axe de la Terre O P, ſe trouve dans le plan du cercle du jour, à cauſe que le rayon du Soleil R S eſt en perpendiculaire

culaire à O P, qui repreſente ce cercle, lequel paſſant par les poles de la Terre, diviſera tous les paralleles de l'Equateur en deux parties égales; de ſorte que le parallele de Paris, pas exemple, que l'on ſuppoſe être 3. 5. ſera diviſé en deux parties égales au point 7, & l'arc diurne 3. 7. égal au nocturne 7. 5. & ainſi des autres paralleles de l'Equateur qui auront plus ou moins de latitude.

Mais la Terre venant en Z, le rayon du Soleil S Z, qui paſſe par le centre de la Terre, ne ſera plus perpendiculaire à l'axe du Monde O P, & ne paſſera plus par le plan de l'Equateur A B; mais il rencontrera la Terre en quelqu'autre parallele qui ſera entre l'Equateur & le Tropique de ♋ E F; car la Terre étant éloignée de l'Equinoxe, ſelon l'arc de declinaiſon R Z, le rayon du Soleil rencontre ſa ſurface, non plus en l'Equateur A B, mais en H, duquel point tirant H I, parallele à l'Equateur, on aura le parallele que le Soleil ſemble décrire pour lors, à cauſe du mouvement diurne de la Terre, & le cercle du jour 4, 6, étant toûjours perpendiculaire au rayon du Soleil S Z, coupera alors tous les paralleles de l'Equateur en parties inégales. Ainſi le parallelé de Paris, par exemple, 3, 5, ſera diviſé en 2 parties inégales au point 8, en ſorte que la partie 3, 8, qui eſt dans l'Hemiſphere illuminé 4 H 6, & qui eſt l'arc diurne de ce parallele, eſt plus grande que l'autre 8, 5, qui eſt l'arc nocturne, d'où vient que les jours croiſſent, & les nuits deviennent courtes.

Mais lors que le centre de la Terre eſt parvenu au point T, le Solſtice du Capricorne où elle voit le Soleil au Solſtice du Cancer, qui eſt celuy d'Eté pour ceux qui demeurent dans la partie Septentrionale de la Terre; alors le rayon du Soleil S T rencontre le point F, qui eſt dans la circonference du Tropique de Cancer de la Terre, & le Soleil paroît le décrire durant tout le jour, à cauſe du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6, coupe alors tous les paralleles en deux parties les plus inégales, comme celuy de Paris 3, 5, au point 9; ce qui fait que la partie diurne 3, 9, eſt la plus grande qu'elle puiſſe être, de même que la partie nocturne 9, 5, la plus petite. Si on tire par les points R Z T, l'Horiſon de Paris, le faiſant paſſer par le quarante-neuviéme degré de latitude, compté depuis le pole Arctique P, il ſera facile de voir comment les hauteurs Meridiennes & les amplitudes Orientales & Occidentales, ont augmenté à proportion que la Terre s'eſt approchée du

du Solſtice du ♑. On n'a pas marqué cet Horiſon dans la Figure, de peur de la rendre trop confuſe; mais on le peut imaginer facilement.

Il ſera de même facile d'entendre que la Terre retournant de T vers l'Equinoxe d'Aries, cauſera les mêmes changemens qui ſemblent arriver au Soleil depuis qu'il a quitté en apparence le Tropique de Cancer, pour venir à l'Equinoxe d'Automne, repaſſant par les mêmes paralleles où il a déja paru quand la Terre eſt venuë de l'Equinoxe de Libra au Solſtice du Capricorne.

Ces changemens arriveront de même quand la Terre ira d'Aries juſqu'à l'autre Solſtice : car étant en Aries le Soleil paroîtra en ♎ dans l'Equinoxe d'Automne, & ſon rayon V S, ſera toute la journée dans le plan de l'Equateur A B, (vû icy de profil) & les jours ſeront encore égaux aux nuits comme en l'Equinoxe du Printems; mais la Terre parvenant en 10, le Soleil ſemblera décrire le parallele H I, entre l'Equateur A B, & le Tropique du Capricorne C D, & le cercle du jour 4, 6, diviſera inégalement tous les paralleles de l'Equateur, en ſorte que la partie du jour 3, 8, du parallele de Paris, ſera plus petite que celle de la nuit 8, 5; ce qui fait que les jours deviennent courts & les nuits longues. Enfin la Terre étant parvenuë au point 2, au Solſtice de Cancer, le Soleil paroîtra à celuy du Capricorne, c'eſt-à-dire, au Solſtice d'Hyver, & ſemblera en décrire le Tropique, ſon rayon C S parcourant toute ſa circonference pendant la revolution du mouvement diurne de la Terre. Le cercle du jour 4, 6. diviſera encore tous les paralleles de l'Equateur en parties les plus inégales; mais en ſorte que l'arc diurne 3, 9, du parallele de Paris 3, 5, ſera le plus petit, & l'arc nocturne 9, 5, le plus grand. Ainſi on aura le plus cour jour & la plus longue nuit de l'année. Si on marque l'Horiſon de Paris comme ci-deſſus, on aura de même toutes les differentes hauteurs Meridiennes & amplitudes qui arrivent pendant tout ce même cours de la Terre.

ARTICLE II.

De la diverſité des jours & des nuits en tous les climats de la Terre.

AYant ſuffiſamment parlé du mouvement diurne de la Terre & de ſes proprietez par rapport à un lieu particulier, il faut preſentement expliquer toutes les varietez que ce même mouvement cauſe par toute la Terre, & principalement au regard des jours & des nuits, en ſe ſervant de la même figure où ſont marquées les differentes declinaiſons de la Terre qui cauſent toutes ces diverſitez.

Dans la Sphere droite, les jours ſont égaux aux nuits toute l'année, à cauſe que le cercle du jour 4, 6, ou O P, en quelque endroit que la Terre puiſſe être, coupe toûjours l'Equateur en deux parties égales; ce qui fait que ſon arc diurne A R, ou A Z, ou A T, qui eſt ſur l'Hemiſphere éclairé O A P, eſt égal à l'arc nocturne R B, ou Z B, ou T B, qui eſt dans l'autre Hemiſphere O B P, expoſé aux tenebres.

Mais dans la Sphere oblique, juſqu'aux cercles Polaires, le cercle du jour ne coupe que deux fois l'année l'Equateur, & tous les paralleles ou cercles de latitudes terreſtres en deux parties égales, ſavoir quand le centre de la Terre eſt en R, au tems des Equinoxes. En tout autre tems, comme quand la Terre eſt en Z, ou en 10, le même cercle du jour les coupe tous, excepté l'Equateur, en deux parties inégales, mais plus ou moins ſelon que le centre terreſtre approche plus ou moins des Solſtices ou des Tropiques. Et plus le parallele ſera éloigné de l'Equateur, & aura de latitude ou d'élevation de pole, plus le cercle du jour coupera ce même parallele hors le tems des Equinoxes en parties inégales. Si donc on imagine un parallele de latitude plus proche du Pole P, que 3, 5, ce même parallele ſera encore plus inégalement coupé par le même cercle du jour, & les differences des jours aux nuits y ſeront plus grandes. Au contraire, ſi on en imagine un autre plus prés de l'Equateur que le parallele de Paris 3, 5, il ſera coupé moins inégalement par le cercle du jour, & les differences des jours aux nuits, ſeront moins inégales en ce parallele, qu'en celuy de Paris 3, 5; cela

cela eſt aiſé à entendre ſi on imagine ces paralleles décrits dans la figure. Il en eſt de même des paralleles Meridionaux que l'on voit ponctuez vers le pole Antarctique O, leſquels ont leurs longs jours quand les autres les ont courts; & au contraire, ayant toutes les mêmes inégalitez des jours & des nuits que les paralleles Septentrionaux de latitude égale.

Aux cercles Polaires G M, X Y, le plus long jour d'Eté y dure 24 heures, & la nuit n'y eſt que d'un moment; au contraire le plus court jour d'hyver n'y eſt que d'un inſtant, la nuit ayant 24 heures, dont la cauſe eſt que la Terre étant aux points des Solſtices T & 2, le cercle du jour 4, 6, ne coupe point les cercles polaires G M, X Y, mais il les touche ſeulement aux points 4, 6. Ainſi la Terre étant en T, où le Soleil paroît au Solſtice de l'Ecreviſſe, le cercle Polaire G M, étant tout entier au-deſſus du cercle du jour 4, 6, fait une revolution en 24 heures par le mouvement de la Terre; ce qui fait qu'on y voit le Soleil pendant tout un jour ſans avoir de nuit, pendant que les Habitans du cercle polaire Meridional X Y, ne voyent le Soleil qu'un moment, lorſque par la revolution de ce même cercle polaire, ils parviennent au point 4; & la nuit y eſt de 24 heures, puiſque ce même cercle eſt tout entier au-deſſous du cercle du jour, comme on voit dans la Figure. Puis quand la Terre eſt à l'autre Solſtice au point 2, qui fait que le Soleil paroît au Solſtice du Capricorne, alors le cercle polaire boreal G M, eſt tout entier au-deſſous du cercle du jour 4, 6; d'où vient qu'il n'y a point alors de jour, mais une nuit de 24 heures; & au contraire le cercle polaire auſtral eſt tout entier au-deſſus; ce qui cauſe à ſes Habitans pendant un jour entier la preſence du Soleil ſans aucune nuit.

Entre les cercles polaires & les poles, il y a pluſieurs jours ſans nuit, & pluſieurs nuits ſans jour. Pour bien comprendre cecy, il faut penſer que la Terre étant en R dans l'Equateur, le cercle du jour, qui eſt toûjours perpendiculaire au rayon du Soleil, paſſe alors par les poles du Monde O P; mais quand elle s'éloigne de l'Equateur, par exemple, vers T, où le Soleil paroît dans la partie Septentrionale, alors le cercle du jour ſe détourne autant du pole P, que la Terre s'eſt éloignée de l'Equateur, comme par un mouvement de balancement autour du centre de la Terre R ou Z. Si par exemple elle étoit en Z, ſa declinaiſon ſeroit l'arc R Z; & le cercle

du jour étant alors 4, 6, ſes extremitez 4, 6, ſeront autant éloignez des Poles O & P, que Z eſt éloigné de R; de ſorte que ſi l'arc de declinaiſon R Z, eſt de vingt degrez, l'arc P 6, ou l'arc O 4, ſera d'autant de degrez; mais la Terre étant en T, dans ſa plus grande declinaiſon de 23 degrez 29′, l'arc P 6, ou O 4, ſera d'un pareil nombre de degrez & minutes, & le cercle du jour 4, 6, ſera le plus éloigné de l'axe du Monde O P, ou de l'Horiſon droit, qu'il puiſſe être, & il paſſera par conſequent par les extremitez des cercles polaires ſans les couper, puiſque leur éloignement des Poles du Monde O P, eſt égal à la plus grande declinaiſon de la Terre. Cela étant, ſuppoſons tel parallele qu'on voudra comme 11, 6, du côté du Septentrion, pour avoir le commencement du plus long jour de ce parallele, il faut que le cercle du jour le touche au point 6, ſans le couper, le renfermant tout entier dans l'Hemiſphere illuminé, ce qu'il fait quand la Terre eſt parvenuë en Z; & de là paſſant en T, le point 6 du cercle du jour viendra en M, ou ſera la moitié du plus long jour du parallele Septentrional 11, 6. Enſuite la Terre diminuant ſa declinaiſon, revenant en Z, le cercle du jour reviendra de M au point 6, où le plus long jour finira au même parallele Septentrional 6, 11. Or comme la Terre employe pluſieurs jours à aller de Z en T, & à retourner de T en Z, & qu'il en faut autant au cercle du jour pour aller de 6 en M, & revenir de M en 6; cela fait que le plus long jour du parallele 11, 6, ſera de pluſieurs jours de ſuite ſans aucune nuit. Mais au contraire, ſi la Terre étoit au point 10, le cercle du jour 4, 6, paſſant par l'extremité de ce parallele au point 6 ſans le couper, fera le commencement de la plus longue nuit, & le cercle du jour allant de 6 en G rencontrer l'extremité du Cercle Polaire Arctique, à cauſe du changement de declinaiſon que la Terre fait de 10 au point 2, qui eſt le Solſtice du Cancer pour elle, on aura le milieu de cette plus longue nuit, & ſa fin arrivera au retour du cercle du jour revenant de G en 6, comme il étoit auparavant. Mais l'arc de la difference de déclinaiſon Z T, l'arc 6 G, que le cercle du jour fait en Hyver, ſera égal à l'arc 6 M, que le même cercle fait en Eté; ce qui fait que cette plus longue nuit égalera le plus long jour. On fera le même raiſonnement à l'égard des autres paralleles comme 12, 4, qui ſont dans les Zones froides Meridionales.

Par ce qu'on vient de dire, on peut remarquer, que depuis un Equinoxe

Equinoxe jusqu'à un Solstice, le cercle du jour balance sur le centre de la Terre Z ou T, faisant l'arc P 6 d'un côté, & O 4 de l'autre, lequel est, comme on a déja dit, égal à la plus grande declinaison de la Terre R T ou R 2. On peut encore considerer, que plus le parallele 11, 6, sera prés du Pole, le plus long jour d'Eté sera d'autant plus long, à cause que le cercle du jour atteindra d'autant plûtôt ce parallele, qu'il en sera plus prés.

Il sera maintenant bien aisé d'entendre pourquoy il y a six mois de jour & six mois de nuit sous les Poles, puisque la Terre étant en l'Equateur, le cercle du jour est en un même plan avec l'axe du Monde O P, & passe par ses Poles ; d'où s'ensuit que le Soleil paroît se lever à ceux qui sont sur les Poles de la Terre. Mais comme le cercle du jour fait sa libration de P en 6, à peu prés en trois mois, & qu'il employe trois autres mois à son retour, cela fait qu'ils doivent avoir un jour d'environ six mois, & une nuit de même tems. De sorte que leur année n'est composée que d'un jour naturel & d'une nuit naturelle, dont le midy ou minuit se fait quand la Terre est aux Tropiques.

Il est bon de faire icy quelques Remarques pour une plus parfaite intelligence des choses qu'on vient de traiter, dont la premiere est, Que le cercle du jour coupe tous les paralleles de latitude diversement, & plus ou moins inégalement, selon qu'ils sont plus ou moins éloignez de l'Equateur.

Il les coupe aux points où le Soleil paroît se lever & se coucher. Ainsi au parallele de Paris 3, 5, le point 9, où le cercle du jour 4, 6, coupe le parallele, quand la Terre est en T, (le Soleil paroissant au Solstice de ♋) est le point du lever & coucher du Soleil. De sorte que cette Ville par la revolution diurne que la Terre fait sur son axe d'Occident en Orient, venant à ce même point 9; elle voit lever le Soleil étant dans la partie Occidentale du cercle du jour, & le Soleil dans l'Orientale, & elle le voit coucher lors qu'elle est en la partie Orientale, & le Soleil dans l'Occidentale.

Quand la même Ville parvient au point 3, par le mouvement diurne Terrestre, alors elle est au Meridien, & le Soleil luy paroît dans le même cercle le plus prés du Zenit 3, qu'il puisse être, n'en étant éloigné que de l'arc E 3, qui est à peu prés de 25 degrez 22', le point E étant le point de la superficie de la Terre où il envoye ses rayons à plomb quand il paroît être au Solstice d'Eté, & le com-

plement de cet arc E 3, qui eſt le ſurplus pour aller juſqu'à 90 degrez, eſt ſa hauteur Horiſontale, qui eſt alors la plus grande qu'elle puiſſe être, étant de 64 degrez 38'.

De ſorte que ſuppoſant le mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, il eſt évident que le Soleil, & tout ce qu'il y a de viſible dans le Ciel, doit paroître chaque jour tourner d'Orient en Occident à l'entour de la Terre, & décrire en ce ſens-là des cercles paralleles à l'Equateur.

Afin que l'axe de la Terre ſe maintienne toûjours parallele à lui-même, & ſoit toûjours expoſé vers une même partie du Ciel, il faut que la Terre, outre le mouvement diurne & annuel, ait encore un autre mouvement d'Orient en Occident, oppoſé à celuy qu'elle fait d'Occident en Orient par ſon mouvement diurne, en la même maniere que l'éguille d'une bouſſole ſe meut d'un mouvement contraire à la boëte dans laquelle elle eſt enfermée; car, ſi par exemple, l'éguille A E enfermée dans la bouſſole B C D E, & dont la partie qui eſt vers A, tend toûjours vers le Septentrion, eſt emportée par le mouvement de la boëte autour du centre S, dans la circonference du cercle Z X R, en ſorte que le centre Z de cette boëte, faſſe par ſon mouvement le quart Z X de la circonference, l'éguille A E, ne ſera plus jointe avec le demi diametre E C, comme auparavant, mais avec le diametre D B, à cauſe que l'éguille a fait par un mouvement contraire le quart de cercle E D de la boëte; de ſorte que cette même éguille eſt toûjours tournée vers le même côté du Septentrion ou du Nord, en quelque endroit que puiſſe être le centre Z ou X de la boëte dans la circonference Z X R. Ainſi pour appliquer la comparaiſon, quand le centre Z de la Terre E B C D vient en X par ſon mouvement annuel d'Occident en Orient, ſon axe A E, ſe tourne de E en D, allant d'Orient en Occident; ce qui fait que ce même axe A E eſt toûjours parallele à luy-même, & que les Points D B qui ſont à l'extremité de cet axe tendent toûjours vers le même Point du Ciel; & c'eſt là le troiſiéme mouvement que les Copernicians attribuent à la Terre, lequel ſe fait par une vertu magnetique; en ſuppoſant que la Terre eſt elle-même un grand Ayman, dont les Poles ſont toûjours tournez vers un même endroit du Ciel.

Raiſons

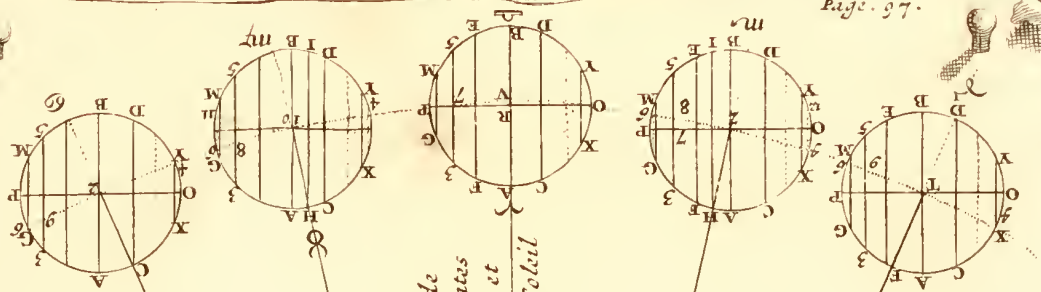


Figure pour la Discours de la Page 95. et les suivantes pour la Diversité des Jours et des Nuits, et comment le Soleil paroist avoir differentes Declinaisons

Figure pour le Discours de la Page 94. et la suivante, qui explique le Mouvement Diurne de la Terre

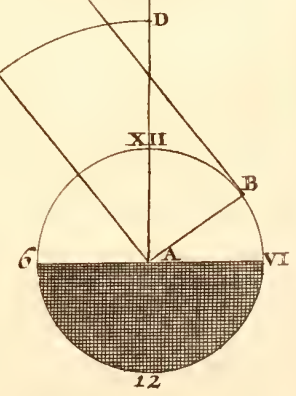
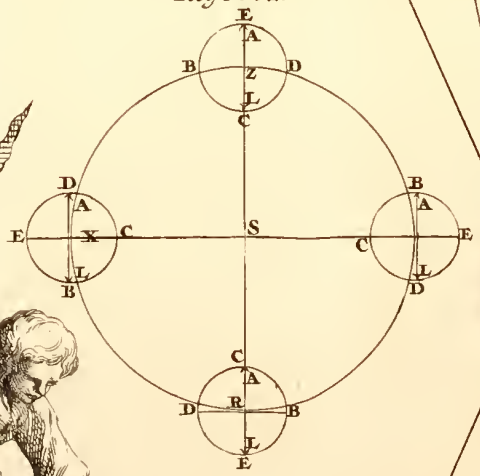
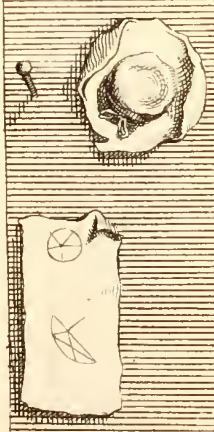
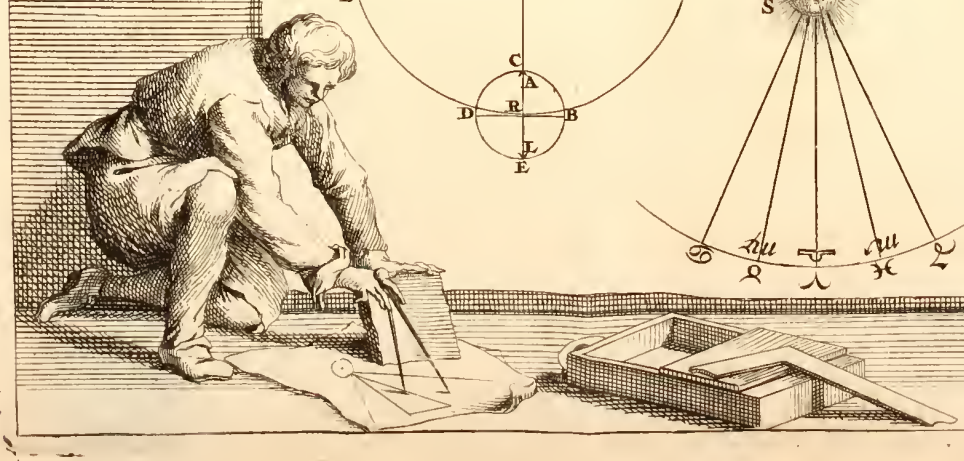


Figure qui explique le Discours de la Page 102.







Raiſons rapportées par un Philoſophe de ce temps, pour prouver le mouvement de la Terre.

IL faut ou que tous les Corps celeſtes tournent en 24 heures autour de la Terre, ou que la Terre tournant ſur elle même attribuë ce mouvement aux Corps celeſtes. Examinons lequel des deux eſt le plus vrai-ſemblable.

Toutes les Planetes font leurs grandes revolutions autour du Soleil, mais ces revolutions ſont inégales entre elles ſelon les diſtances où les Planetes ſont du Soleil; les plus éloignées font leurs cours en plus de temps, ce qui eſt fort naturel; cet ordre s'obſerve même entre les Planetes ſubalternes qui tournent autour d'une grande; les 4 Satellites de Jupiter, les 5 de Saturne font leurs cercles en plus ou moins de tems autour de leur grande Planete, ſelon qu'elles en ſont plus ou moins éloignées.

De plus, les Aſtronomes ont remarqué que les Planetes ont des mouvemens ſur leur centre; ces mouvemens ſont encore inégaux, on ne ſçait pas bien ſurquoy ſe regle cette inégalité, ſi c'eſt ou ſur la differente viteſſe des Tourbillons particuliers qui les renferment, & des matieres fluides où elles ſont portées, mais enfin l'inégalité eſt certaine; & en general tel eſt l'ordre de la nature, que ce qui eſt commun à pluſieurs choſes ſe trouve en même tems varié par des differences particulieres.

Or ſi ces Planetes tournoient autour de la Terre, elles tourneroient en des tems inégaux ſelon leurs diſtances inégales à l'égard de la Terre, leurs differentes groſſeurs, & la differente viteſſe des Tourbillons particuliers où elles ſont renfermées, devroient produire des differences dans ce mouvement pretendu autour de la Terre, auſſi bien que dans tous les autres mouvemens; & les Etoiles fixes qui ſont ſi prodigieuſement éloignées de la Terre, ſi fort élevées au deſſus de tout ce qui pourroit prendre autour de nous un mouvement general, du moins ſituées en lieu où ce mouvement devroit être affoibli; n'y a-t-il pas bien de l'apparence qu'elles ne tournent pas autour de nous en 24 heures, comme pourroit faire la Lune qui en eſt ſi proche? Les Cometes qui ſont étrangeres dans nôtre tourbillon, qui y tiennent des routes ſi differentes les unes des autres, qui ont auſſi des viteſſes ſi differentes, ne devroient-elles pas être

diſpenſées

diſpenſées de tourner autour de nous dans ce même tems de 24 heures?

Tout bien conſideré, cette égalité ſi exacte qui nous paroiſt dans le mouvement diurne de tous les Corps celeſtes, eſt un grand préjugé à faire croire que c'eſt plûtoſt la Terre qui tournant ſur elle même en 24 heures, leur attribuë ce mouvement.

A quoy nous ajoûterons, que ſi les Cieux tournent en 24 heures autour de la Terre, la viteſſe de leur mouvement eſt inconcevable, puiſque ſuivant les diſtances de la Terre aux Planetes raportées cy-devant, le Soleil feroit en une heure de tems 8250000 lieuës de chemin, & dans l'eſpace d'une ſeconde, qui eſt le tems d'un battement d'artere prés de deux mille trois cent lieuës. Saturne, qui eſt environ dix fois plus éloigné de nous que le Soleil, feroit auſſi dix fois plus de chemin. Aprés cela qu'on s'imagine quel ſeroit le mouvement des Etoiles du Firmament qui ſont aux environs de l'Equateur. Enfin, comme ſeroit-il poſſible que la Terre reſtaſt ſeule immobile au milieu de toute la matiere celeſte, ſi extraordinairement agitée.

SECTION III.

De l'apparence du mouvement des Etoiles fixes.

CE même Axe de la Terre ne conſerve pas exactement ſon paralleliſme à l'égard des Etoiles fixes; car en chaque année il ſe détourne un peu de ſa ſituation precedente & par conſequent des Etoiles vers leſquelles il étoit expoſé. C'eſt ce qui fait paroître le mouvement des Points de ſection de l'Ecliptique & de l'Equateur, qui ſont ceux des Equinoxes, & le mouvement ſi tardif des Etoiles fixes d'Occident en Orient ſur les Poles de l'Ecliptique, que l'on appelle le Mouvement de la preceſſion des Equinoxes, à cauſe que les Equinoxes ſe font aujourd'huy vers d'autres Etoiles que celles du tems paſſé, puiſque la premiere Etoile d'Aries du Firmament étoit environ 390 années avant l'Ere Chrétienne, ſous le commencement du premier degré d'♈ du Zodiaque, qui eſt le Point du vray Equinoxe du Printems, au lieu qu'elle en ſera éloignée en l'année 1700 d'environ 29 deg. & demi, c'eſt à dire qu'elle

le sera à un demi degré prés du premier Point du ♉, ce qui fait que les Equinoxes du tems presente, precedent ceux d'autrefois ; ainsi ce changement imperceptible qui se fait d'année en année du paralleliſme de l'axe de la terre, fait que les étoiles paroiſſent se mouvoir & accomplir la revolution de leur Orbe en 25816 années selon Tycho ou en 25920 selon Riccioli, & selon M. Caſſini en 24800 ans.

Il y a quelques Aſtronomes, leſquels pour éviter ce changement & cette variation inſenſible de l'axe de la Terre, qui ne se peut faire sans un veritable mouvement de tout le Globe terreſtre, attribuënt dans cette hypotheſe, comme dans la commune, ce mouvement lent & tardif aux étoiles ; ce qu'ils font pour éviter de donner un quatriéme mouvement à la Terre, à laquelle il en faudroit encore ajoûter un cinquiéme, suivant la penſée de ceux qui tiennent l'irregularité du mouvement des étoiles, & la variation de l'obliquité de l'Ecliptique. Ainsi pour vouloir décharger le Ciel de tous ces divers mouvemens qu'on luy attribuë dans les autres syſtemes, on chargeroit la Terre de tant de mouvemens differents, que l'on détruiroit la beauté de ce syſteme, qui ne conſiſte que dans sa ſimplicité & dans la tres-grande facilité avec laquelle on explique toutes les apparences des mouvemens celeſtes.

SECTION IV.

Des irregularitez apparentes dans les mouvemens des Planetes.

L'Orbe de la Terre contient les orbes de Venus & de Mercure, ce qui les rend inferieures à son égard, au lieu que Saturne, Jupiter & Mars, ayans leurs Orbes au-deſſus de celuy de la Terre luy sont superieurs.

Leurs mouvemens sont reguliers & selon l'ordre des Signes du Zodiaque, s'achevans en des periodes proportionnées à leurs diſtances du Soleil, leſquelles periodes sont les mêmes que dans les autres Syſtemes.

Toutes les irregularitez apparentes de leurs mouvemens semblent être des suites neceſſaires du mouvement de la Terre autour du Soleil, comme nous l'allons faire voir. Soit l'Ecliptique ♈ ♉ ♊ ♋,

dont le Soleil S, ſoit le centre, & H P B, l'Orbite d'une des trois Planetes ſuperieures. Pendant que la Terre ſe meut dans l'Orbe annuel O L T N, la Planete P ſe meut dans ſon Excentrique, l'une & l'autre ſelon l'ordre des Signes. Lors que la Terre eſt parvenuë en N, la Planete étant en P, paroîtra conjointe au Soleil par la ligne N S P E, qui marque le vray lieu de l'un & de l'autre au même point E de l'Ecliptique; & la Planete eſt dans une de ſes plus grandes diſtances de la Terre. Enſuite la Terre allant du point N au point O, pendant que la Planete, qui ne va pas ſi vîte qu'elle dans ſon Excentrique, en fait le petit arc P B, le vray mouvement que la Planete a fait depuis ſa conjonction au Soleil eſt l'arc de l'Ecliptique E 4; mais elle nous paroîtra avoir parcouru l'arc E 5, qui eſt plus grand, & ſelon l'ordre des Signes. C'eſt pourquoy elle ſemble directe & vîte en ſon mouvement; elle eſt auſſi Orientale, c'eſt-à-dire, qu'elle paroit ſe lever avant le Soleil; car la Terre étant au point O, le Soleil 5 paroît vis-à-vis le point 6 de l'Ecliptique, lequel point eſt plus avancé, ſelon l'ordre des Signes, que le lieu de la Planete qui eſt vûë vis-à-vis le point 5.

Mais ſi la Terre étant en O, nous ſuppoſons la Planete en H, s'avançant l'une & l'autre dans leurs Orbes, lors que la Terre ſera parvenuë en L, ſi la Planete a paſſé juſqu'en P, elle ſera vûë oppoſée au Soleil, & plus proche de la Terre de toute la quantité du diametre de l'Orbe annuel. Enſuite, la Terre étant arrivée en T, pendant que la Planete a paſſé de P en B, elle ſera vûë ſous le point D du Firmament, ayant paru pendant cette route retrograder de 3 en D; ce qui arrive toutes les fois que la Terre paſſe entre le Soleil & la Planete, parce que la Terre allant plus vîte & du même côté, la Planete paroît aller du côté oppoſé; mais pour lors le vray lieu du Soleil paroît en K moins avancé dans l'Ecliptique, que le lieu de la Planete qui paroît en D, ce qui la rend Occidentale, paroiſſant aprés le coucher du Soleil; d'où l'on peut voir comment les 3 Planetes ſuperieures ſont Orientales depuis leur conjonction au Soleil juſqu'à leur oppoſition, & Occidentales depuis leur oppoſition juſqu'à leur conjonction, & comment elles paroiſſent retrogrades.

A l'égard des ſtations qui paroiſſent toûjours devant & aprés chaque retrogradation, elles arrivent lorſque la determination du mouvement de la Terre ſe trouvant un peu de biais au reſpect du mouvement

vement de la Planete, la vîteſſe du mouvement de la Terre, ne ſert qu'à la faire avancer autant qu'il faut pour que la Planete, qui va moins vîte, luy paroiſſe pluſieurs jours de ſuite ſous le même point du Firmament; car la Terre étant environ le point O, & la Planete au point H, elle paroîtra ſous le point 3 du Firmament. Enſuite ſi la Terre paſſe de O en 7, & en même tems la Planete de H en I, elle paroîtra encore ſous le même point 3; ce qui explique la premiere ſtation qui précede ſa retrogradation; aprés quoy ſi nous ſuppoſons que la Terre ait paſſé de 7 en 8, & la Planete de 1 en 2, elle ſera vûë ſous le point D du Firmament, qui eſt plus Occidental que le point 3, ſous lequel elle avoit paru auparavant; ce qui marque ſon arc de retrogradation. Enfin la Terre ayant paſſé de 8 en T, & en même tems la Planete de 2 en B, elle doit encore paroître ſous le même point D; ce qui explique la ſeconde ſtation.

L'arc de retrogradation doit paroître plus grand à proportion que la Planete eſt plus voiſine de la Terre; c'eſt pourquoy Mars paroît plus long-tems retrograde que Jupiter, & Jupiter plus long-tems que Saturne.

Les deux Planetes inferieures Venus & Mercure ne paroiſſent jamais en oppoſition au Soleil, mais deux fois en conjonction, dont l'une eſt ſuperieure & l'autre inferieure. Lors que le Soleil ſe trouve directement entre la Terre & la Planete, elle eſt dans ſa conjonction ſuperieure qui la fait être dans un grand éloignement de la Terre, elle eſt alors directe & vite en ſon mouvement. Mais lors qu'elle ſe trouve entre le Soleil & la Terre, elle eſt dans ſa conjonction inferieure, paroiſſant au-deſſous du Soleil, & plus prés de la Terre. Elle paroît auſſi retrograde & ſtationaire devant & aprés ſa retrogradation. Et comme les Planetes inferieures vont plus vite que la Terre, cela fait que les points de ſtation ſe prennent dans leurs Orbites, & non pas dans celuy de la Terre, comme aux trois Planetes ſuperieures, dont ce qui a été dit peut ſervir à comprendre ce que nous diſons des deux inferieures.

A l'égard de la Lune elle fait ſa revolution autour du Globe de la Terre d'Occident en Orient en moins d'un mois, l'accompagnant toûjours dans ſon Orbe annuel. La grandeur apparente de ſon corps, & ſa parallaxe aſſez ſenſible, nous font connoître qu'elle eſt beaucoup plus prés de nous, que toutes les autres Planetes. Le

mouvement diurne de la Terre d'Occident en Orient, fait qu'elle nous paroît tous les jours tourner d'Orient en Occident; & le mouvement de la Lune autour de la Terre, fait qu'elle semble parcourir en moins d'un mois tous les Signes du Zodiaque. Son Orbite est de figure ovale. Ses illuminations & ses Eclipses s'expliquent de même que dans les autres Systemes.

CHAPITRE XVI.

Des principaux Phenomenes de la nature, qui ont rapport à ce Traité, expliquez selon la pensée des Philosophes modernes.

UNe nouvelle découverte dans les Sciences est souvent une source féconde de plusieurs autres. C'est ainsi que M. Descartes, le Genie de ce siecle & l'honneur de la France, ayant enchery par ses profondes meditations sur la pensée de Copernic touchant l'ordre & la disposition de l'Univers, a composé un Systeme qui explique admirablement bien plusieurs Phenomenes, ou apparences de la nature, qui avant luy avoient paru inexplicables aux Anciens. Plusieurs autres Philosophes de ce siecle ont encore enchery sur les pensées de M. Descartes; & par un grand nombre d'experiences & d'observations nouvelles, ont ajoûté plusieurs belles découvertes à la science de la Nature. Nous allons icy rapporter en peu de mots quelques-unes de leurs pensées qui sont à notre sujet, pour contenter quelques curieux qui n'ont pas encore lû les ouvrages de ces grands Hommes, & leur en inspirer l'envie.

SECTION I.

Des corps Celestes.

CHaque Planete nage, pour ainsi dire, dans un tourbillon de matiere fluide comme une espece d'air qui l'environne.

Ce qu'on appelle Tourbillon est un amas de matiere dont les parties sont détachées les unes des autres, & se meuvent toutes en

en un même ſens. Ces parties neanmoins peuvent avoir des mouvemens particuliers, quoy que toutes enſemble ſuivent toûjours le mouvement general du tourbillon. Ainſi, par exemple, un tourbillon de vent eſt une infinité de petites parties d'air qui tournent en rond toutes enſemble, & envelopent ce qu'elles rencontrent dans leur mouvement.

Tout ce grand amas de matiere Celeſte, qui eſt depuis le Soleil juſqu'aux Etoiles fixes, eſt d'une ſubtilité & d'une agitation prodigieuſe, & tourne en rond, emportant avec ſoy les Planetes, & les faiſant tourner toutes en un même ſens autour du Soleil, qui occupe le centre; mais en des tems plus ou moins longs ſelon qu'elles en ſont plus ou moins éloignées. Il n'y a pas juſqu'au Soleil qui ne tourne ſur luy même, parce qu'il eſt juſtement au milieu de cette matiere celeſte

Voila quel eſt le grand tourbillon dont le Soleil eſt comme le maître. Mais en même tems les Planetes ſe compoſent de petits tourbillons particuliers à l'imitation de celuy du Soleil. Chacunes d'elles en tournant autour de ce bel Aſtre, ne laiſſe pas de tourner autour d'elles-mêmes, & fait tourner auſſi autour d'elle en même ſens, une certaine quantité de cette matiere Celeſte, qui eſt toûjours prête à ſuivre tous les mouvemens qu'on lui veut donner, s'ils ne la détournent pas de ſon mouvement general. C'eſt-là le tourbillon particulier de la Planete, qu'elle pouſſe auſſi loin que la force de ſon mouvement ſe peut étendre.

S'il y a dans ce petit tourbillon quelque Planete moindre que celle qui domine, elle eſt emportée par la grande, & forcée indiſpenſablement à tourner autour d'elle. C'eſt ainſi que la Terre ſe fait ſuivre par la Lune, parce qu'elle eſt dans l'etenduë de ſon tourbillon particulier. Jupiter, qui eſt beaucoup plus gros que la Terre, fait tourner autour de luy quatre moindres Planetes, & Saturne cinq, outre ſon anneau qui eſt peut être un cercle de petites Planetes qui ſe ſuivent de fort prés, & qui ont un mouvement égal, leſquelles à cauſe de leur grand êloignement, nous renvoient une lumiere continuë, à l'exemple de la voye lactée que les Aſtronomes de ce ſiecle ont reconnu par le ſecours des lunetes d'approche, être un amas d'un grand nombre d'Etoiles fixes.

La matiere Celeſte qui remplit ce grand tourbillon a differentes couches qui s'envelopent les unes les autres, & dont les volumes

pris égaux sont differens en masse ou en pesanteur. Les Planetes ont aussi differentes pesanteurs; ce qui fait que chacune d'elles s'arrête dans la couche qui a précisément la force de la soûtenir.

Ces Planetes en tournans autour de leur centre, ont leurs jours & leurs nuits comme la Terre. Jupiter, par exemple, qui tourne sur luy-même en dix heures, a des jours de cinq heures, & des nuits de pareille durée, pendant lesquelles ces Satellites l'éclairent comme la Lune fait la Terre.

Les années de Jupiter en valent à peu prés douze des nôtres; & comme icy sous les Poles on a six mois de jour continuel, & puis six mois de nuit, il est à croire que sous les poles de la Planete de Jupiter, il y a six ans de jour, & ensuite six ans de nuit, pandant lesquels ses Satellites l'éclairent, faisant autour de luy des revolutions fort courtes & fort frequentes, comme nous avons dit ci-devant. Par fois ils se levent tous quatre ensemble, & puis se separent selon l'inégalité de leurs cours; d'autrefois ils sont tous quatre au Meridien de Jupiter, rangez l'un au-dessus de l'autre. Tantôt ils sont tous quatre sur l'Horison à des distances égales; quelquesfois quand deux se levent, deux autres se couchent. Enfin, il ne se passe pas de jour qu'ils ne s'éclipsent les uns les autres, ou qu'ils n'éclipsent le Soleil; quelquesfois l'un & l'autre arrive en même tems.

Les années de Saturne sont à peu prés de trente des nôtres, & par consequent il y a des endroits de cette Planete où un seul jour & une seule nuit dure quinze ans; mais outre les cinq Planetes qui l'accompagnent, il a encore ce grand anneau, dont nous avons déja parlé, qui l'environne entierement, & qui étant assez élevé pour être hors de l'ombre du corps de cette Planete, du moins quand à sa plus grande partie, refléchit perpetuellement la lumiere du Soleil dans les lieux où il ne paroît pas.

A l'égard de Venus & Mercure, qui sont beaucoup plus prés du Soleil que les autres Planetes, leurs nuits sont fort courtes, & il semble qu'ils n'ont pas besoin de Satellites pour les éclairer comme les autres Planetes qui en sont plus éloignées. Aussi est-ce à la circonference du grand tourbillon Solaire qu'il se rencontre plus de corps Celestes; ce que les loix du mouvement nous apprennent, & l'experience même qui nous fait voir que plus on approche de cette circonference, plus on y trouve de Planetes.

Enfin

Enfin Mars, quoyque plus éloigné du Soleil que la Terre, a auſſi ſes jours & ſes nuits; mais il n'a point de Satellite qui l'éclaire, peut-être à cauſe qu'il eſt petit eu égard à ſon Orbe.

Pour ce qui eſt des Etoiles fixes, la diſtance du Soleil à la Planete la plus éloignée, n'eſt rien par rapport à leur diſtance du Soleil ou de la Terre. Et quoy que ſuivant ce que nous en avons dit cidevant, la diſtance de la Terre à Saturne ſoit d'environ 300 millions de lieuës, la diſtance de la Terre aux Etoiles fixes eſt incomparablement plus grande; ce qui doit nous faire croire que cette lumiere vive & éclatante que nous leur voyons, ne vient pas du Soleil; car il faudroit qu'elles la reçuſſent bien foible aprés un ſi grand trajet, & que par une reflexion qui l'affoibliroit encore beaucoup, elles nous la renvoyaſſent. Or il paroît impoſſible qu'une lumiere qui auroit eſſuyé une reflexion, & fait deux fois un trajet d'une diſtance immence, eût cette force & cette vivaciré qu'a celle des Etoiles fixes. Il y a donc tout lieu de croire, que ce ſont autant de corps lumineux de même que le Soleil.

Or comme nôtre Soleil eſt le centre d'un tourbillon qui tourne autour de luy, il y a quelque apparence que les Etoiles fixes ont autant de tourbillons qui tournent autour d'elles, peut-être les uns plus grands; les autres de même grandeur, & les autres plus petits que celuy où nous ſommes. Et comme nôtre Soleil a des Planetes qu'il éclaire, il ſe peut faire auſſi que chaque Etoile fixe éclaire un nombre de Planetes qui ne peuvent pas être apperçuës de nous, parce que n'ayant qu'une lumiere foible & empruntée de leur Soleil, elles ne la peuvent pouſſer au-delà de leur tourbillon. De ſorte que tout cet eſpace immenſe, qui comprend notre Soleil & nos Planetes, étant peut-être comme une de ces Etoiles fixes, n'eſt qu'une petite partie de l'Univers, lequel comprend un nombre infini de tourbillons, dont le milleu eſt occupé par un Soleil, qui fait tourner des Planetes autour de luy.

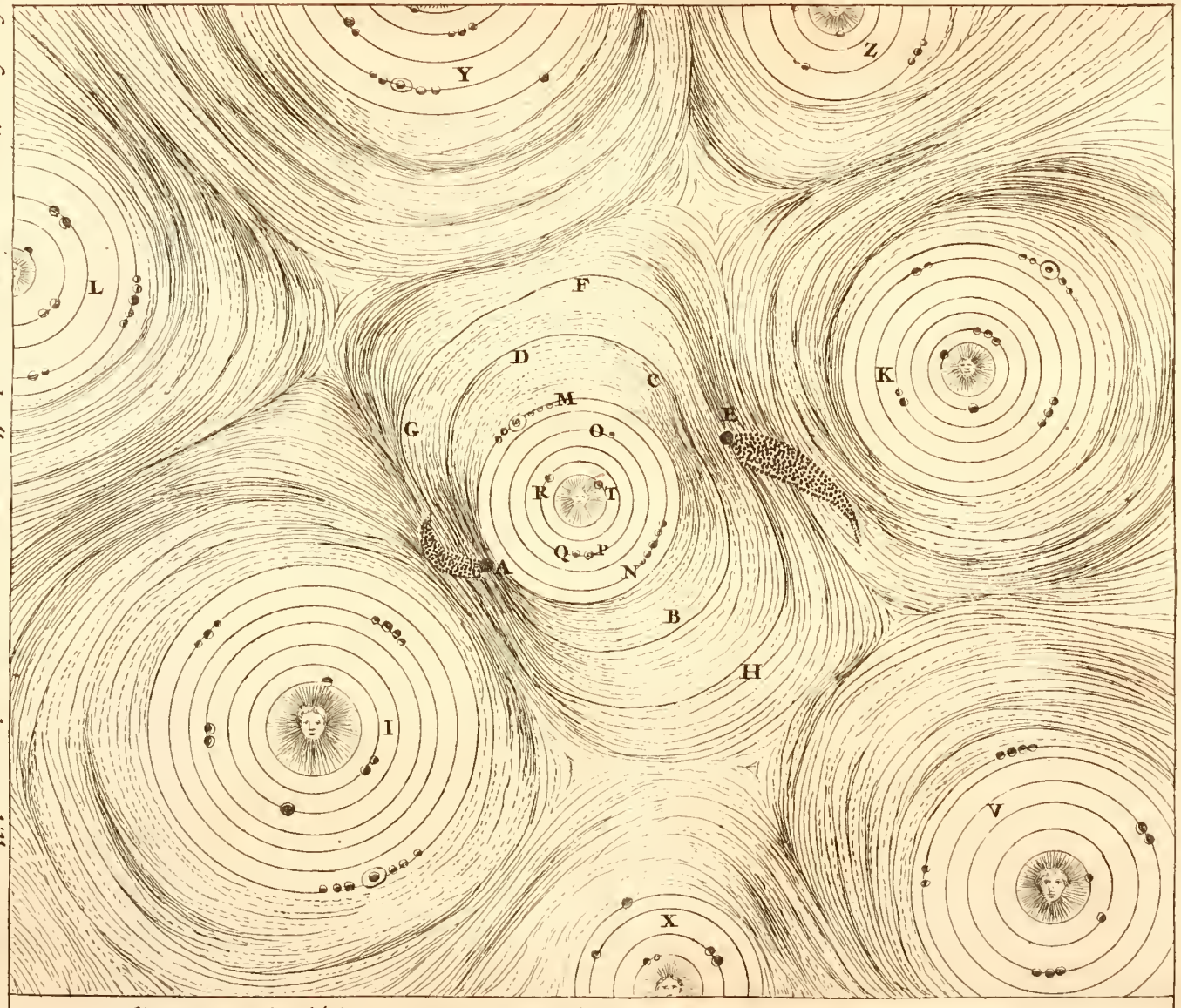
Ces tourbillons ne ſont pas exactement ronds; mais ils ont une infinité de faces en dehors, les unes plus grandes, les autres plus petites, dont chacune porte un autre tourbillon; de maniere qu'ils s'ajuſtent les uns avec les autres le mieux qu'il eſt poſſible. Et comme il faut que chacun tourne autour de ſon Soleil ſans changer de place, chacun prend la maniere de tourner qui eſt la plus commode & la plus aiſée dans la ſituation où il eſt. Se touchant ainſi de fort

prés, ils agiſſent les uns ſur les autres, & chaque tourbillon peut être comparé à un balon qui s'enfle de ſoi-même, & qui s'étendroit s'il ne trouvoit point d'obſtacle; mais il eſt auſſi-tôt repouſſé par les tourbillons voiſins, & il rentre en lui-même, aprés quoy il recommence à s'enfler, & ainſi de ſuite; & l'on prétend que les Etoiles fixes ne nous envoyent cette lumiere tremblante, & ne paroiſſent briller à repriſe, que parce que leurs tourbillons pouſſent perpetuellement le nôtre, & en ſont perpetuellement repouſſez.

On a vû autrefois dans le Ciel des Etoiles fixes que nous n'y voyons plus. Quelques-uns croyent que ce ſont des Soleils qui ont une moitié obſcure, & l'autre lumineuſe; que comme ils tournent ſur eux-mêmes, tantôt ils nous preſentent la moitié lumineuſe, & qu'alors nous les voyons, tantôt la moitié obſcure, & qu'alors nous ne les voyons plus. D'autres croyent que ces Aſtres ſe ſont enfoncez dans la profondeur immenſe du Ciel, & hors de la portée de nôtre vûë; & d'autres, comme M. Deſcartes, que ce ſont des taches ou des écumes, qui venant à ſe rencontrer pluſieurs enſemble, s'épaiſſiſſent, & forment une eſpece de croûte qui nous les font perdre de vûë.

A l'égard des Cometes, il y a des Philoſophes qui croyent que ce ſont des Planetes qui appartiennent à un tourbillon voiſin; qu'elles avoient leurs mouvemens vers ſes extremitez. Mais que ce tourbillon étant peut-être differemment preſſé par ceux qui l'environnent eſt plus rond par en haut, & plus plat par le bas, qui eſt le côté par où il touche le nôtre. Ces Planetes qui auront commencé vers la haut à ſe mouvoir en cercle, venans vers le bas où le tourbillon manque, parce qu'il eſt là comme écraſé, il faut pour continuer leurs mouvemens circulaires, qu'elles entrent dans un autre tourbillon que nous ſuppoſons être le nôtre, & qu'elles en occupent les extremitez. Et ces Philoſophes croyent que leurs queuës, leurs barbes, leurs chevelures, viennent d'une certaine ſorte d'illumination qu'elles reçoivent du Soleil, & qu'elles nous renvoyent par reflexion comme nos Planetes.

M. Orbe de Saturne, N. orbe de Jupiter, O. Orbe de Mars, P. orbe de la Terre, Q. La Lune, R. Orbe de Venus, T. Orbe de Mercure, S. Le Soleil.



Ces Cometes apparoissent quand elle se rencontrent entre nôtre tourbillon et les tourbillons voisins I. K. ou alors elles sont repoussées plus proche du nostre. Ces tourbillons I. K. L. V. X. Y. Z. sont ceux des Etoilles Fixes.

Figure des Tourbillons Celestes pour être mise entre les Pages 112 et 113.
A. *Comette qui tourne sans cesse sur son Orbe* A. B. C. D.
E. *Autre Comette qui tourne aussi sans cesse sur son Orbe* E. F. G. H.

SECTION II.

Du flux & reflux de la mer.

L'Ocean qui arroſe les côtes de l'Europe, eſt ſujet à un mouvement reglé qui fait croître les eaux pendant l'eſpace d'environ ſix heures, roulans peu à peu du Midy vers le Septentrion; de ſorte qu'elles s'enflent, s'élevent contre les côtes, entrent dans les embouchûres des rivieres, & les font remonter vers leurs ſources. Ce qui arrive aux côtes d'autant plus tard, qu'elles ſont plus Septentrionales. Enſuite, aprés avoir demeuré en cet état environ un quart d'heure, les eaux s'abaiſſent peu à peu, & reprennent leurs cours du Septentrion vers le Midy. Et tout ce mouvement particulier à la mer, eſt ce qu'on appelle ſon flux & reflux.

Ainſi la mer hauſſe & baiſſe deux fois toutes les 24 heures, ce qui n'arrive pas dans les mêmes côtes tous les jours préciſement à la même heure; mais retarde d'une haute marée à l'autre, à peu prés de 24 minutes, & chaque jour d'environ 48 minutes; de telle ſorte que toutes les fois que la Lune eſt nouvelle ou pleine, les hautes marées ſe retrouvent en chaque côtes aux mêmes heures accoûtumées.

Ce Phenomene, qui de tout tems a paſſé pour tres-difficile à expliquer, ſur tout ſuivant l'hypotheſe de la Terre immobile au centre du Monde, ſemble être une ſuite & une dépendance de la Terre mobile autour du Soleil; & c'eſt ce qu'aprés M. Deſcartes, nous allons tâcher d'expliquer en peu de mots.

Toute la matiere fluide qui compoſe le petit tourbillon où eſt la Terre & la Lune, ſe meut en rond d'Occident en Orient. Cette matiere fluide trouve ſon chemin rétrecy de tout le Globe de la Lune, lorſqu'elle vient à paſſer où la Lune ſe rencontre. Ce qui fait qu'elle y coule avec plus de vîteſſe, & preſſe davantage la partie du Globe Terreſtre qui correſpond ſous la Lune que tout autre endroit.

Pendant le mouvement diurne de la Terre, toutes les parties de la Zone Torride ſe trouvent ſucceſſivement une fois le jour ſous le Globe de la Lune; & quand cette grande mer, qui eſt entre nôtre

continent & l'Amerique vient à s'y rencontrer, le preſſement de la matiere fluide imprime aux eaux un mouvement de la Zone Torride vers les Poles ; de ſorte que celles qui ſont en deça du lieu où ſe fait le preſſement ſont repouſſées vers le Septentrion ; les premieres eaux pouſſent les ſecondes, celles-cy pouſſent les autres, & ainſi de ſuite par une eſpece de mouvement d'ondulation. Ces eaux s'élevans peu à peu contre les côtes, y font la haute marée. Enſuite de quoy, lorſque par le mouvement de la terre le Globe de la Lune n'eſt plus ſur cette mer, & n'y preſſe plus, les eaux retournent peu à peu vers la Zone Torride d'où elles avoient eſté repouſſées, & la mer devient baſſe vers les côtes Septentrionales.

Cette mer dont les eaux peuvent être chaſſées vers les côtes de l'Europe, ſe trouve environ douze heures aprés dans la partie oppoſée à la Lune. Mais comme le Globe Terreſtre nage, pour ainſi dire, dans le Tourbillon de cette matiere fluide qui l'environne, dont l'égalité des preſſemens détermine ſon lieu ; lorſque le plus grand preſſement ſe fait dans la partie oppoſée à cette mer, la terre ſe recule de l'autre côté, juſqu'à ce que le preſſement de la partie ſous la Lune, devienne égal au preſſement de la partie oppoſée; d'où il arrive un eſpece de balancement qui fait que la matiere fluide preſſe derechef les eaux, & cauſe un autre flux & reflux.

Ce mouvement de la mer retarde chaque jour d'environ 48 minutes, à cauſe que la Lune par ſon mouvement propre s'avance plus que la Terre d'environ 12 degrez par jour vers l'Orient ; & que quand la Terre a fait ſa revolution de 24 heures, il faut qu'elle parcoure encore 12 degrez de ſon cercle diurne pour ramener ſous la Lune un même endroit de ſa ſuperficie.

Les marées ſont plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes qu'aux quadratures, à cauſe que dans ces tems le Soleil, la Terre & la Lune, ſe trouvent preſque ſur une même ligne droite ; ce qui fait que la matiere fluide eſt plus preſſée, & preſſe en même tems plus la Terre que dans les autres tems. N'importe que la Lune dans ſes diametres ſoit plus proche ou plus éloignée de la Terre ; car il ſe fait à l'égard de la Lune, ut pareil balancement que celuy dont nous avons ci-devant parlé à l'égard de la Terre, qui eſt cauſe que la matiere fluide du petit tourbillon terreſtre, laquelle eſt au-deſſus de la Lune, ne fait pas moins d'effet en repouſſant la Lune vers la Terre.

Les

Les marées ſont encore beaucoup plus hautes aux nouvelles & pleines Lunes des Equinoxes, parce que dans ce tems-là le Soleil & la Lune ſe trouvant tous deux dans le plan du cercle Equinoxial perpendiculaire a l'axe du Globe Terreſtre, la matiere fluide eſt pouſſée beaucoup plus à plomb contre la Terre; ce qui fait que trouvant ſon chemin plus retrecy, elle y coule avec plus de vîteſſe, & preſſe davantage les eaux que dans tout autre tems.

Ces hautes marées des Equinoxes n'arrivent que deux jours ou environ aprés la nouvelle ou pleine Lune, à cauſe que les eaux s'élevent peu à peu pendant trois au quatre flux & reflux avant que de parvenir à leur plus grande hauteur.

Le flux arrive aux côtes d'autant plus tard qu'elles ſont plus Septentrionales, parce qu'elles ſont d'autant plus éloignées de l'endroit où ſe fait la preſſion.

De l'article précedent ſe tire une objection contre ce Syſteme du flux & reflux, ſavoir qu'à compter depuis que la Lune eſt arrivée au Meridien, juſqu'à ce que les marées arrivent à nos côtes, ce tems devroit être plus long lors que la Lune eſt dans le Capricorne, que lors qu'elle eſt dans le Cancer; à cauſe que les eaux qui ſont ſous le Tropique de Capricorne, ſont beaucoup plus éloignées de nos côtes que celles qui ſont ſous le Tropique de Cancer, en ſorte que ce tems devroit être inégal; ce qui ne s'accorde pas avec l'experience, puiſque dans les Tables de Meſſieurs de l'Obſervatoire, ce tems eſt donné pour égal.

On a fait cette objection dans le Journal des Savans du 9 Juin 1698. & l'on a répondu dans celuy du 23 Février 1699. d'une maniere qui paroît aſſez ſatisfaire les Philoſophes, puiſqu'ils ne s'y ſont pas oppoſez. Cette réponſe contient en ſubſtance, Que la Lune preſſant les eaux ſur un parallele de la Sphere, elles le ſont en même tems ſur le point du parallele oppoſé, ce qui fait que dans un même jour on devroit avoir les deux flux de la mer, tels que l'un venant du premier parallele, l'autre viendroit de ſon oppoſé; mais ce flux ſe devant faire dans des tems inégaux à cauſe des differentes diſtances, ce qui apportoit de l'oppoſition dans les flux & reflux; depuis le commencement du Monde ces flux ſe ſont accordez à ſe faire comme ſi la preſſion étoit continuellement ſous l'Equateur; ce que les regles de l'équilibre des liqueurs demandent abſolument.

Il y a des Ports, comme l'Ecluſe & Fleſſingue en Hollande,

où, ſuivant les Tables des Meſſieurs de l'Obſervatoire, le flux n'arrive que 12 heures 30 minutes aprés l'arrivée de la Lune au Meridien. Cela vient de ce que quand le flux de la pleine mer s'eſt communiqué aux differentes mers des côtes ; alors les flux particuliers de ces mers particulieres, ſe font en differens tems ſelon la differente ſituation des côtes ; en ſorte que le flux ſe continuë encore ſur ces côtes, pendant que le reflux de la pleine mer eſt commencé, & même déja finy ; d'autant plus que quand les eaux dans le reflux s'en retournent, celles qui ſont encore flux vers le Septentrion, n'étant plus repouſſées, perdent pour lors de leurs forces, & ne repouſſent plus ſi fort les eaux vers les côtes.

La Mer Mediterranée ne ſe reſſent preſque point du flux & reflux, parce que la Lune, qui ne ſe rencontre jamais ſur cette mer, n'y peut faire aucune preſſion, & qu'elle ne pourroit avoir de flux & reflux que par le détroit de Gibraltar, qui eſt la ſeule communication de la Mediterranée avec l'Ocean. Or ce détroit eſt trop ſerré, eu égard à la profondeur & à l'étenduë de la Mediterranée, laquelle devient auſſi-tôt aprés ce détroit beaucoup plus large; de ſorte que les eaux qui peuvent y entrer pendant le flux de l'Ocean, ne ſont pas aſſez conſiderables pour la faire enfler ſenſiblement, & ne ſont que gliſſer le long des côtes.

Si ce flux eſt plus ſenſible en certains endroits de cette mer, ſur tout dans le Golfe de Veniſe; c'eſt parce que les eaux y ſont repouſſées plus fortement qu'en tout autre endroit; car les eaux qui ſe pouſſent les unes les autres du Ponant au Levant, rencontrans celles de la Mer Ioniene, puis celles-cy, celles du Golfe de Veniſe beaucoup plus long que large, les y font rencontrer & hauſſer.

A l'égard des autres Mers & des Lacs qui n'ont point de communication avec l'Ocean, & qui ne peuvent jamais ſe rencontrer ſous la Lune, elles ne peuvent avoir aucun flux n'y reflux.

Les Lacs & Rivieres, qui ſont dans la Zone Torride, & qui par conſéquent peuvent être ſujets à la preſſion de la Lune, ne peuvent pas non-plus avoir de flux & reflux, à cauſe qu'ils ont peu d'étenduë, & que la preſſion qui ſe fait également par tout, ne peut imprimer à leurs eaux aucun mouvement.

SECTION III.

Des Meteores.

METeore eſt tout ce qui s'engendre dans l'air qui nous environne. Ce mot ſignifie des corps élevez au-deſſus de la Terre que nous habitons.

L'air eſt cette matiere liquide, tranſparente, inviſible & impalpable, répanduë de toutes parts à l'entour du Globe terreſtre.

Cet air eſt compoſé de haute, moyenne & baſſe region. Ces mots emportent leurs définitions.

L'air de la haute region eſt plus ſubtil que celuy de la moyenne, & celuy de la moyenne encore plus que celuy de la baſſe.

La matiere des Meteores ſont les vapeurs & les exhalaiſons.

Les vapeurs ſont des particules de l'eau qui s'élevent en l'air.

Les exhalaiſons ſont des particules de tous les differens corps terreſtres qui s'élevent auſſi en l'air, comme des ſouffres, des ſels, des bitumes, & autres corps de differente nature plus ou moins combuſtibles, ſolides & groſſiers.

D'où il ſuit que les exhalaiſons s'élevent en l'air plus difficilement que les vapeurs. Et comme il faut plus de chaleur pour les mettre en mouvement, auſſi eſt-ce en Eté qu'il s'en éleve davantage.

Rarefaction eſt quand un liquide devient plus grand & plus étendu, parce qu'il luy ſurvient une chaleur qui écarte les particules de ce liquide les unes des autres.

Condenſation eſt quand un liquide devient plus ſerré & moins étendu, parce que la chaleur qu'il avoit l'abandonne; tellement que la chaleur fait la rarefaction, & le froid la condenſation.

Quand il fait chaud dans la baſſe region, il ne laiſſe pas que de faire tres frais dans la moyenne, & encore plus dans la haute, comme nous apprenons par ceux qui ſont montez au ſommet des plus hautes montagnes, où il y a toûjours une eſpece de petit vent qu'on appelle grand air, qui refraîchit continuellement. La raiſon eſt que les rayons du Soleil ne font que paſſer dans ces regions, au lieu qu'ils ſe raſſemblent dans la baſſe; & auſſi parce qu'il y a beaucoup plus d'exhalaiſons dans la baſſe region que dans les autres, & encore plus quand il fait chaud. Or quand le Soleil a une fois échauffé

ces exhalaiſons, elles s'échauffent encore plus d'elles-mêmes, comme il arrive à tout ce qui eſt combuſtible.

Tous ces principes d'ailleurs aſſez connus par l'experience, ſont ceux dont nous allons nous ſervir pour expliquer les Meteores ſans autrement remonter à leurs principes plus éloignez qui ſe tirent des loix du mouvement & des differentes configurations de la matiere, ce qui nous meneroit trop loin.

L'Explication que nous allons faire des Meteores chacun par ſon article, en fera en même-tems la diviſion.

Quand nous ne définirons par un Meteore, c'eſt que ſon nom le rappellera ſuffiſamment ; car l'experience journaliere nous apprend aſſez quels ils ſont la plûpart.

DU VENT.

LE vent qui n'eſt qu'un air agité, ſe forme des vapeurs ſubtiliſées & rarefiées, qui prenant leurs cours vers un même côté, chaſſent l'air avec beaucoup de force.

Quand les vents ſont impetueux, ils ſont froids & ſecs, à cauſe que les vapeurs ſe mouvans toutes d'une même maniere & d'un même côté, agitent moins les petites parties de nos mains ; & c'eſt dans ce moins de mouvement des petites parties de nôtre corps que conſiſte la froideur que nous reſſentons quand en Hyver le vent de la gelée ſouffle avec grande force.

Le vent qui regne continuellement ſous la Zone Torride d'Orient en Occident, vient du mouvement d'Occident en Orient de la Terre, laquelle va plus vîte que l'air, d'où s'enſuit une reſiſtance d'Orient en Occident qui cauſe le vent.

Quand on voit une couleur rougeâtre diſperſée par-cy par-là, c'eſt une marque qu'il y a en l'air beaucoup de vapeurs & exhalaiſons ſubtiliſées, leſquelles par conſequent ſont faciles à être rarefiées ; c'eſt pourquoy les nuées avec cette couleur promettent du vent.

Le vent qui regne continuellement d'Occident en Orient aux environs des Tropiques, vient de ce que l'autre premier vent ne ſçauroit ſe faire ſans repouſſer l'air de devant, qui pour paſſer en arriere, prend ſa direction d'Occident en Orient à côté des Tropiques.

Le

Le vent que les marées amenent avec elles, vient de ce que la Lune ne preſſe les eaux que par le moyen de l'air qu'elle preſſe auparavant, d'où ſuit ce vent.

Le vent que l'on appelle Tourbillon s'engendre de pluſieurs nuées épaiſſes qui ſe choquent les unes & les autres, & repouſſent l'air qui eſt entre elles ; & cela ſe fait quelquefois avec tant de violence, ſur tout quand ces nués ſont pouſſées les unes contre les autres par deux ou pluſieurs vents contraires, que l'air ou le vent en conçoivent un mouvement circulaire; d'où s'enſuit ordinairement cette tempête nommée Houragan, qui eſt une eſpece de vent ſi furieux, qu'il détruit les maiſons, arrache les arbres de terre, abîme & fracaſſe les vaiſſeaux, & renverſe tout ce qui s'oppoſe à ſon impetuoſité.

De la Roſée.

LA Roſée ſe forme de peu de vapeurs qui s'élevent de la Terre pendant la nuit, leſquelles étant fort peu agitées, ne montent guéres haut, & ſe reſoudent en de petites goutes d'eau qui paroiſſent le matin comme des perles ſur la cime des herbes & des feuïlles des arbres.

Elle ne s'engendre ordinairement que dans les ſaiſons temperées, & ſur tout au Printems, dont la temperature de l'air eſt plus conſtante, parce que le peu de vapeurs, qui pendant le jour ont été élevées par la chaleur moderée, ſe condenſent & s'épaiſſiſſent par la fraîcheur de la nuit ſuivante, & tombent de grand matin en forme de petite pluye tres-déliée. Le peu d'exhalaiſons qui s'élevent avec ces vapeurs, ſont des plus ſubtiles & des moins corroſives ; c'eſt pourquoy elles ſont une eau tres-ſalutaire aux fleurs alors tendres & naiſſantes, & ſi ſalutaire qu'on la ramaſſe pour s'en ſervir en bien des occaſions.

Des Brouillards.

LE Broïllard d'Hyver eſt formé des vapeurs qui s'élevent dans cette ſaiſon, & qui à cauſe du froid, ſont ſouvent condenſées dés la baſſe region de l'air ; d'où vient que quoy qu'il s'éleve moins de vapeurs dans cette ſaiſon que dans les autres, nous en devons pourtant appercevoir plus de brouïllards.

Le

Le brouïllard d'Eté eſt formé en partie de vapeurs & en partie d'exhalaiſons que la chaleur de la ſaiſon éleve pendant le jour. Et comme le brouïllard, à cauſe des exhalaiſons qui ſont groſſieres & peſantes, a de la peine à s'élever de la baſſe region dans la haute où l'air eſt ſubtil, la fraîcheur des nuits condenſe ces vapeurs & ces exhalaiſons, qui le matin paroiſſent en brouïllards. Mais l'air qui a été refraîchy pendant la nuit, & que le Soleil du matin n'échauffe que moderément, n'a encore qu'une chaleur moderée, laquelle ſi elle a aſſez de force pour élever le brouïllard, il en arrive un vilain tems, ou du moins beaucoup de nuages en l'air; au lieu que ſi cette chaleur mediocre du matin n'a pas aſſez de force, le brouïllard retombe ſur la terre par ſa propre peſanteur; ce qui eſt une marque de beau-tems.

DE LA NIELE OU MIELAT.

LA Niele ou Mielat eſt une eſpece de brouïllard qui arrive dans le cœur de l'Eté, lors que par la chaleur de la ſaiſon, il s'éleve avec les vapeurs beaucoup d'exhalaiſons, leſquelles ſont quelquefois ſi corroſives, que tombans ſur les bleds, elles les gâtent & les brûlent, s'il ſurvient du Soleil, ſa chaleur echauffant ces exhalaiſons qui aupres d'elles-mêmes s'échauffent encore plus. Auſſi les Payſans adroits allument pour lors des grands feux de paille aux côtez des terres d'où vient le vent, pour les couvrir & les garantir de ce fleau.

DE LA GELE'E ET DE LA GLACE.

LA Gelée ſe fait par un vent violent du Septentrion au Midy, lequel apportant dans une contrée un air plus froid que celuy qui y eſt, & qui en même tems par la violence du vent ne fait que friſer & gliſſer ſur la ſuperficie de la terre, ralentit le mouvement & l'agitation qu'avoient auparavant les petites parties terreſtres & aquatiques, leſquelles alors ſe reſſerent, ſe condenſent, & s'endurciſſent.

La glace ſe fait comme la gelée, avec cette difference que l'air que le vent amene du Septentrion eſt tres froid, & quil en eſt de même de celuy de la contrée où le vent amene le premier, enſorte que ces deux vents concourans endurciſſent tout à fait l'eau.

DES

DES NUE'ES.

LEs Nuées ſe forment, lorſque les vapeurs s'étant promenées long-tems dans l'air de tous côtés, leur mouvement ſe ralentit, & leurs parties s'approchent les unes des autres ; mais étant parvenuës juſqu'à la moyenne region, elles ſe reſſerent encore davantage, & forment des Nuées que l'on voit marcher dans l'air, quand elles ſont agitées par les vents.

DE LA PLUYE.

LA Pluye ſe forme des Nuées qui ſont pouſſées d'une Contrée en une autre moins chaude ou plus froide, ou bien des Nuées qui ſe forment des vapeurs quand elles s'élevent de la baſſe region dans la moyenne qui eſt plus froide ; ces Nuées étant condenſées par le froid ſe reduiſent en eau, qui par ſa propre peſanteur tombe ſur la terre en petites parcelles qu'on appelle gouttes à cauſe de l'agitation de l'air : la pluye ſe forme donc en premier lieu de Nuées qui ſont pouſſées d'une contrée chaude en une plus froide, d'où vient qu'il pleut ordinairement du vent de Midy, & rarement du vent du Septentiron, quoy qu'accidentellement il ſe puiſſe faire que l'air par des cauſes particulieres ſoit quelquefois plus chaud en un endroit plus Septentrional & moins chaud en un endroit plus Meridional ; il pleut rarement du vent d'Orient & ſouvent de celuy d'Occident, à cauſe que nous avons la Mer de ce côté là, d'où s'élevent plus grande quantité de vapeurs, leſquelles forment des Nuées que ce vent pouſſe dans nos contrées.

La pluye ſe forme donc en ſecond lieu des Nuées qui s'élevent en la moyenne region, en certain tems plus froide que de coûtume ; raiſon pour laquelle les vapeurs s'y condenſent precipitément à meſure qu'elles s'élevent, & même avant que les autres vapeurs qui doivent encore s'élever, y ſoient toutes arrivées ; ce qui fait qu'elles y forment de petits Nuages entaſſez les uns ſur les autres que l'on appelle tems pomelé ; de ſorte que remontant de l'effet à la cauſe, ce tems eſt un ſigne qu'il s'éleve des vapeurs, & que la moyenne region eſt plus froide que de coûtume & en même tems un

presage de pluye, d'où est venu ce Proverbe, *Femme fardée, tems pomelé ne sont pas de longue durée.* Quand la partie de l'Horison où le Soleil se leve ou se couche, est affectée d'une couleur passe & jaunâtre, c'est une marque qu'il y a quantité de vapeurs en l'air, ce qui promet du mauvais tems; au lieu que quand cette partie de l'Horison est affectée d'un rouge vif, c'est qu'alors il y a peu de vapeurs & exhalaisons, qu'elles sont subtiles & des moins grossieres; & que comme les rayons du Soleil viennent pour lors à nous horizontallement, ils rencontrent mieux à leur chemin ce peu de vapeurs & exhalaisons subtiles; ce qui marque une continuation de beau tems, sur tout si le vent du Midy ou de l'Occident n'a point commencé à souffler.

DE LA NEIGE.

LA Neige vient de ce qu'en hyver les régions de l'air sont tout-à-fait froides, & que les nuées y trouvant ce grand froid de de toutes parts, y passent fort vîte de la condensation qui peut les réduire en pluye à celles qui peut les réduire en glace; de sorte qu'en hyver, si tôt que les nuées commençans à se convertir en pluye, se changent, de tres-petites parties de goutes d'eau chacune de ces petites parties se glace; & comme elles se touchent les unes les autres, elles forment des flocons de neiges, qui laissans dans eux-mêmes de petits intervales comme autant de pores, sont fort legers.

Tous ces flocons se tenans ensemble du moins pour la plus grande quantité, laissent encore entre eux d'autres intervales & tous ensemble forment une nuée, laquelle quoy-qu'elle paroisse épaisse, ne laisse pas à raison de ses petits intervales, de faire un tour assez leger, pour qu'il se passe quelque tems sans que la neige qui la compose, tombe.

Cette neige pendant ce tems-là ne se change pas en un corps sensible de glace, à cause que que quand elle est une fois formée, les petits intervales qui ne sont remplis que d'air subtil, ne peuvent devenir autre chose.

Cette neige tombe, quand il arrive quelque vent dans l'air qui divise ses flocons en d'autres plus petits, lesquels alors tombent sur la terre, non pas tant par leur foible pesanteur, que parce qu'ils sont chassez

chaſſez vers la terre par l'air de la moyenne région, qui luy-même y eſt repouſſé par le vent qui ſouffle ſous la nuée.

Et comme les petites parties de glace qui compoſent ces flocons de neige ſont dures, ſolides, tranſparentes, & toutes de differentes figures, & differemment arrangées; elles nous reflechiſſent la lumiere de toutes parts, & nous font avoir le ſentiment de blancheur, de même que le ſablon qui n'eſt qu'un amas de petits corps tranſparens, comme on le reconnoiſt avec le Microſcope, avec cette difference qu'à cauſe que la neige n'eſt formée que de vapeurs où il ne ſe peut meſler aucune ſaleté, ſa blancheur eſt tres-vive.

S'il arrive que l'air tres-froid qui a formé la neige devienne moins froid, alors quelques-uns des flocons venans à fondre, ſeparent & diviſent ceux qui ne ſont pas encore fondus & y inſinuent quelque peu d'eau, laquelle ſe gelant dans ces petits intervales, les rend plus peſans, & pour lors cette eau fonduë & la neige qui reſte, tombe comme il arrive, quand il pleut & neige en même tems.

De la Gresle.

LA Grêle s'engendre ſous les nuées, & voicy comment; L'air de la moyenne région en Eſté ou dans les ſaiſons temperées eſt tres-frais; & quand cet air ſe trouve ſous une nuée grande & épaiſſe qui luy ôte tout-à-fait les rayons du Soleil, il acquiert un grand dégré de froid. C'eſt pourquoy, ſi alors la nuée tombe en pluye, il arrive neceſſairement que les gouttes d'eau en paſſant par l'air ſous cette nuée, s'y gelent & tombent en petits morceaux de glace de la figure & de la groſſeur à peu prés dont les gouttes d'eau ſeroient tombées.

Du Tonnere.

LE Tonnerre s'engendre des exhalaiſons que la chaleur de l'Eſté éleve en abondance. Ces exhalaiſons ne peuvent être élevées ſur tout dans cette ſaiſon, qu'en même tems leurs particules ne reçoivent de l'agitation & ne commencent à s'échauffer, en ſorte qu'étant dans la moyenne région parmy les vapeurs qui s'y changent en nuées, ces exhalaiſons qui s'y trouvent mêlées, écartent çà & là les vapeurs, ſe raſſemblent & ſe placent au centre des nuées, où el-

les continuent encore plus à s'échauffer, & s'y échauffent tant, & gonflent, pour ainſi dire, tellement la nuée, que quand d'autres nuées viennent la choquer, elles la crevent avec effort, ce qui ne ſe peut faire ſans bruit & ſans éclairs, qui nous paroiſſent préceder le bruit, à cauſe que la lumiere étant une matiere bien plus ſubtile que l'air qui nous cauſe le ſentiment de l'oüye, va & ſe communique à nous bien plus vîte.

La continuation & la repetition du bruit du Tonnerre vient d'un eſpece d'Echo qui ſe fait dans les nuées; quelquefois on voit des éclairs ſans le bruit du Tonnerre, parce qu'alors la nuée a peu de vapeurs, qui étant autour ne peuvent pas rendre la circonference ſi condenſée, ce qui la rend facile à crever. Ce n'eſt pas qu'abſolument parlant, il n'y ait quelque bruit, mais l'éloignement fait qu'on ne l'entend pas. Ces éclairs ſans bruit arrivent ordinairement lors des plus grandes chaleurs, à cauſe qu'il s'éleve beaucoup plus d'exhalaiſons que de vapeurs. Auſſi voyons-nous, que quand il fait des éclairs ſans bruit, il ne pleut pas, parce qu'il n'y a pas aſſez de vapeurs qui ſont la matiere de la pluye.

Mais quand les éclairs ſont accompagnez d'un grand bruit, c'eſt une marque qu'il y a beaucoup de vapeurs, telles que pour cauſer ce grand bruit elles doivent être condenſées autour de la circonference de la nuée, & déja preſque toute formée en pluye, à cauſe de la chaleur qui ſe concentrant au centre de la nuée, laiſſe un plus grand froid aux vapeurs qui ſont à la circonference: auſſi voyons-nous que le Tonnerre eſt accompagné de pluye, & qu'à chaque coup de Tonnerre qui ébranle & ſecouë la nuée, la pluye s'augmente tout à coup. La nuée eſt donc alors fort épaiſſe & la chaleur fort concentrée dans la nuée; c'eſt pourquoy l'air de la moyenne région qui eſt ſous la nuée eſt alors au plus grand dégré de froid; & les vapeurs qui ſont à la circonference de la nuée, ſont preſque toutes converties en eau comme nous avons dit. Par ces deux raiſons l'eau preſque toute formée tombant par l'ébranlement de la nuée, doit tomber en gouttes extraordinairement groſſes, qui paſſans par la moyenne région de l'air ſe convertiſſent quelquefois par ſon grand froid ſur le champ en grêle ſi groſſe, quelle fait des ravages épouvantables & déſole des Provinces entieres.

Plus la nuée eſt condenſée à ſa circonference par les vapeurs, plus elle fait d'effort quand elle ſe creve, & plus le feu qui fait l'éclair

eſt

eſt pouſſé loin ; & il eſt quelquefois pouſſé ſi loin qu'il vient juſque ſur la terre, & alors il s'appelle la Foudre qui brûle & renverſe les Edifices, met le feu par tout où elle paſſe, tuë les hommes & les animaux.

La Foudre produit quelquefois des effets bien ſurprenans, en fondant par exemple la lame d'une épée dans ſon foureau, ou l'argent dans une bourſe ſans endomager ny le foureau ny la bourſe, ce qui arrive lorſque les particules qui compoſent ce feu ſont tres-ſubtiles, de ſorte qu'elles ne font point d'impreſſion ſur les corps qui ont ſuffiſamment de pores & aſſez grands pour leur faire paſſage ; mais elles tranſportent leur action ſur les corps qui leur font quelque reſiſtance. Au contraire elle brûle quelquefois les habits & le poil ſans faire de mal à la chair, ce qui arrive lorſque les parties des exhalaiſons qui compoſent cette eſpece de Foudre, ſont plus groſſieres étant graſſes & huileuſes.

DES ETOILES TOMBANTES.

LEs Etoiles que l'on dit vulgairement qui tombent, ne ſont que de petits nuages qui renferment dans leur centre des exhalaiſons, leſquelles à force de s'échauffer s'enflâment d'elles-mêmes, & comme cela ne ſe fait pas avec effort, comme nous avons dit que ſe faiſoit le Tonnerre, le feu ne s'y met pas tout à coup, mais ſucceſſivement, & paroiſt comme une fuſée volante dans l'air, parceque ce feu ſe faiſant ſucceſſivement repouſſe en arriere la petite nuée.

DES FEUX FOLETS OU ARDENS.

CEs ſortes de meteores qui paroiſſent quelquefois ſur la mer & ſur Terre aux environs des lieux marecageux, ſe forment d'exhalaiſons graſſes & huileuſes dont les particules s'engageans facilement les unes dans les autres, ont de la peine à s'élever ; mais auſſi en recompenſe ces petits feux durent plus long-tems, & ſont tres-ſuſceptibles de toutes les agitations de l'air.

DE L'IRIS OU ARC EN CIEL.

L'Iris ou Arc en Ciel ſont pluſieurs couleurs diſpoſées en Arc qui paroiſſent tout à coup en un tems pluvieux dans la partie de l'air oppoſé au Soleil, & qui diſparoiſſent auſſi quelquefois preſqu'en un moment.

Pour donner quelque explication à cette diverſité admirable de couleurs, il faut s'imaginer que quand il pleut en quelqu'endroit, il ſe forme comme un cercle ou un Arc compoſé de gouttes de pluye qui ſont toutes ſpheriques, & que le Soleil eſt comme au milieu ou au pole de ce même Arc; en ſorte que ſi l'on imagine une ligne droite tirée du centre de l'Arc, cette même ligne ſera perpendiculaire ſur le plan.

Or pluſieurs rayons tombans obliquement ſur chacune de ces gouttes de pluye les penetrent, & aprés pluſieurs refractions & reflexions parviennent juſqu'à nôtre œil, de ſorte que la diverſité de ces couleurs eſt cauſée par la diverſité des angles, quoyque petite, que font les rayons de lumiere en tombans ſur ces gouttes de pluye: & cette lumiere ainſi modifiée & diverſifiée cauſe en nôtre œil ces differens ſentimens de couleurs, comme il eſt expliqué plus amplement dans les livres de Phyſique de Meſſieurs Deſcarte, Rohaut, Regis, & Mariotte.

DES COURONNES.

LEs Couronnes qui paroiſſent autour du Soleil & de la Lune, viennent d'une nuée également épaiſſe par tout, compoſée de parties ſemblables & réduites en forme d'Arc, ce qui fait que les rayons de lumiere les traverſans par tout de la même maniere, font paroître les mêmes couleurs que dans l'Arc en Ciel, quoyque moins fortes, le demy diametre de l'Arc ou de l'anneau qui forme cette nuée, étant pour l'ordinaire plus petit que celuy de l'Arc en Ciel: quand il eſt beaucoup moindre, on n'y voit que de la blancheur qui tire en quelques endroits ſur le paſle.

DES PARHELIES.

LEs Parhelies qui font paroître plusieurs Soleils, se forment aussi par un anneau, mais composé de parties plus resserrées que dans les couronnes; ce qui fait qu'elles forment un corps plus solide, qui reçoit plusieurs rayons du Soleil, lesquels parviennent à l'œil en differentes manieres, sans refraction & par refraction; ce qui fait paroître l'image du Soleil en plusieurs lieux.

Ou bien les Parhelies ne sont autre chose qu'une nuée composée de divers plans ou de plusieurs superficies semblables. Ce qui fait que les rayons du Soleil y impriment autant de fois son image, en la même maniere que l'on voit qu'un même objet se multiplie quand on le regarde à travers d'une lunete à facetes.

AVERTISSEMENT.

L'On connoît l'humidité & la sechereſſe de l'air par l'Hygrometre; sa chaleur & sa froideur par le Termometre, & son plus ou moins de pesanteur par le Barometre. Tant de personnes ont parlé de ces Instrumens, qui d'ailleurs sont devenus si communs, sur tout les deux derniers, que nous avons crû qu'il étoit inutile de les décrire icy. Nous avertirons seulement que l'on pourroit observer pendant plusieurs années de suite leurs degrez. Ensemble les tems des saisons, les vents & leurs forces; les couleurs des nuées, leur quantité & leur grandeur; & faire ces observations en même tems en differens lieux. De quoy l'on feroit des Remarques qui fourniroient des principes, pour prévoir du moins, à quelques jours prés, les changemens des tems à quoy les Astrologues ne se sont jamais occupez qu'inutilement avec leur prétenduë science sans principes ny fondement, tout en étant faux, vain & superstitieux.

FIN DU PREMIER LIVRE.

LIVRE

LIVRE II.

DE LA

GEOGRAPHIE.

PREMIERE PARTIE.

Application de la Sphere à la Geographie.

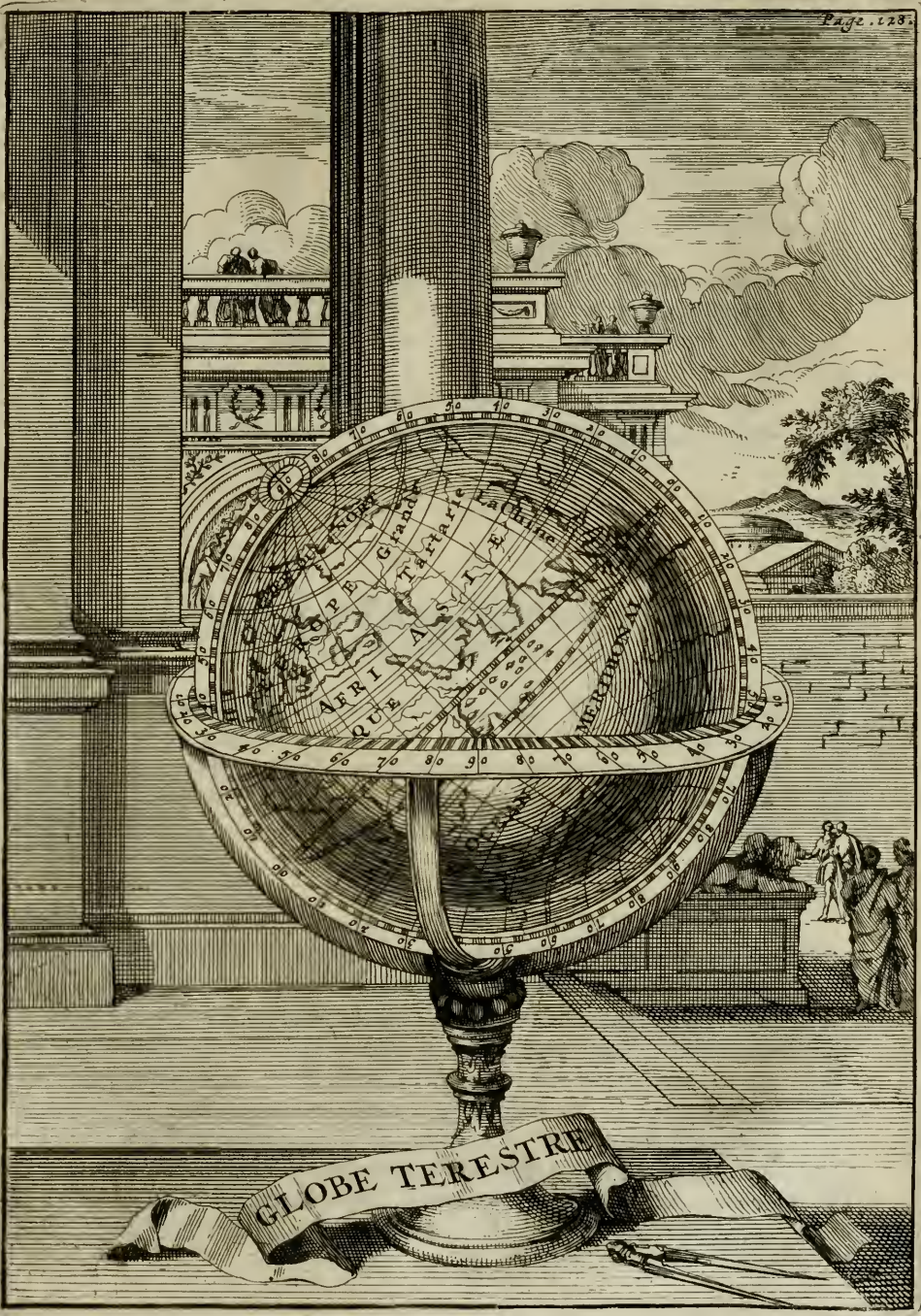
CHAPITRE I.

De la Geographie en general, & de ſes differentes diviſions & définitions.

LE Globe Terreſtre eſt compoſé de la terre & de l'eau. La ſcience qui ſe rapporte à la Terre, eſt appellée Geographie, c'eſt-à-dire, Deſcription de la Terre, & la ſcience qui a l'Eau pour objet, eſt nommée Hydrographie, qui veut dire, Deſcription de l'Eau.

Neanmoins ſous le nom de Geographie on comprend l'une & l'autre Deſcription de la Terre & de l'Eau, à cauſe de l'union que ces deux corps ont enſemble, ne faiſant qu'un même Globe dont la Terre fait la plus conſiderable partie.

La


GLOBE TERESTRE

La Geographie prise seulement par rapport à la Terre, se divise en deux autres parties dont l'une est,

La Chorographie, qui est la Description d'une Region particuliere, comme de la France, de l'Allemagne, ou de l'Italie, &c. L'autre est la Topographie, qui est la Description d'un lieu particulier, comme d'une Ville, Château, Bourgade, &c.

La Geographie se divise en deux parties, dont la premiere considere les proprietez de la Terre par rapport au mouvement journalier & annuel du Soleil. Elle explique les cercles qu'elle emprunte de la Sphere celeste pour cet effet. Et l'autre partie fait la Description de toutes les Regions qui sont sur la surface de la Terre, à laquelle nous ajoûterons une troisiéme partie de l'Hydrographie, ou Description des Eaux.

CHAPITRE II.

De la figure de la Terre, & du lieu qu'elle tient dans l'Univers.

LA Terre & la Mer ne font qu'un Globe, comme nous avons dit ci-devant, & comme nous l'allons faire voir dans ce Chapitre, pour desabuser ceux qui s'imaginent que la Terre est une plaine d'une vaste étenduë, à cause que la partie que l'on en découvre d'une seule vûë, est ordinairement trop petite pour que l'on puisse s'appercevoir de sa courbure.

Premierement, elle est ronde de l'Orient à l'Occident, puisque l'experience journaliere nous apprend que le Soleil & les Astres ne paroissent pas se lever & se coucher en même tems pour tous les habitans de la Terre, dont les differentes Regions sont éclairées successivement les unes aprés les autres; de sorte qu'on peut dire, qu'il est toute heure en tout tems: car, par exemple, dans le même instant que je lis cecy, il est midy en quelque lieu de la Terre, une heure dans un autre endroit, deux heures ailleurs, & ainsi de toutes les autres heures du jour & de la nuit; ce qui ne seroit point si la Terre étoit plate, puisque les peuples qui habiteroient dans une même plaine, si grande qu'elle fût, verroient tous en même tems le Soleil & les Astres se lever & se coucher. Le Soleil seroit également

élevé sur toutes les parties de ladite plaine, les Eclipses paroîtroient à tous dans le même instant de tems; comme il est aisé de se l'imaginer pour peu d'attention qu'on y fasse. Ce qui étant contraire aux observations & à l'experience, on doit conclure que la Terre est ronde d'Orient en Occident.

Secondement, elle est ronde du Midy au Septentrion, puisque ceux qui voyagent de ce sens-là, voyent changer l'élevation du Pole; car à mesure qu'ils s'avancent vers un des Poles, il paroît s'élever regulierement sur leur horison d'un degré pour vingt grandes lieuës de France, & de trois minutes pour chaque lieuë de chemin. On voit aussi en voyageant vers un des Poles, que plusieurs Etoiles qui en sont proches, ne se couchent plus, & que d'autres qui sont vers le Pole dont on s'éloigne, ne se levent plus.

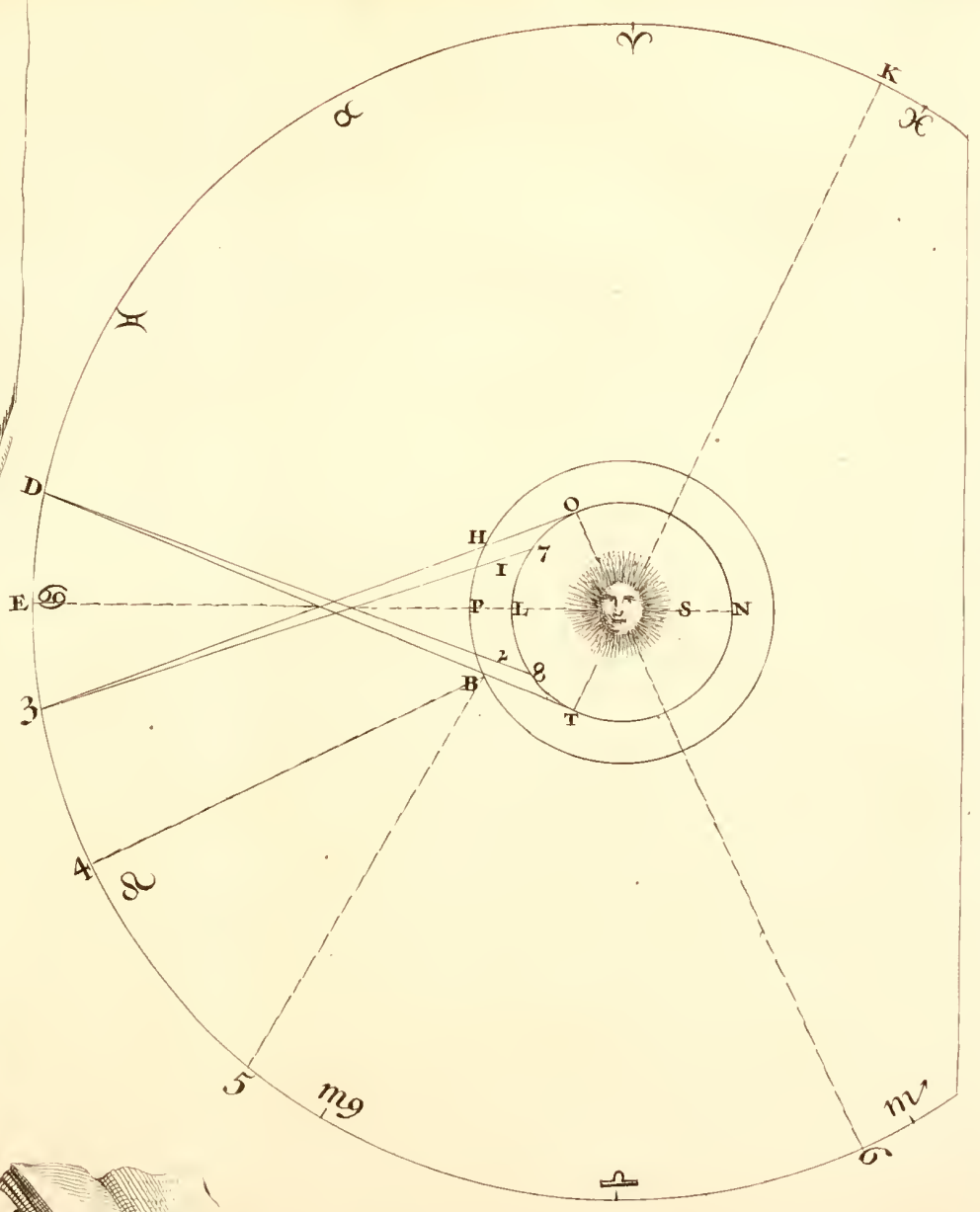
Enfin, la Terre est ronde en tout sens, sauf les montagnes & les vallées, qui ne sont pas sensibles comparées à la grosseur de la Terre, laquelle fait un Globe avec l'eau qui couvre partie de sa surface, comme le peuvent mieux remarquer ceux qui voyagent par mer. Car à mesure qu'un navire s'éloigne du port, ceux qui sont sur le Tillac commencent à perdre peu à peu de vûë le sommet des clochers qui sont au lieu d'où ils partent; mais si dans le même tems quelqu'un d'eux monte à la hune, il reverra les mêmes objets qui ne se voyent plus de ceux qui restent sur le Tillac, jusqu'à ce que le navire s'éloignant encore plus du port, il perdra de vûë le pied des clochers, & n'en verra plus que le sommet, qui enfin disparoîtra tout-à-fait quelque tems aprés, dont la seule cause est la rondeur du Globe Terrestre, comme il est aisé de voir par la figure B.

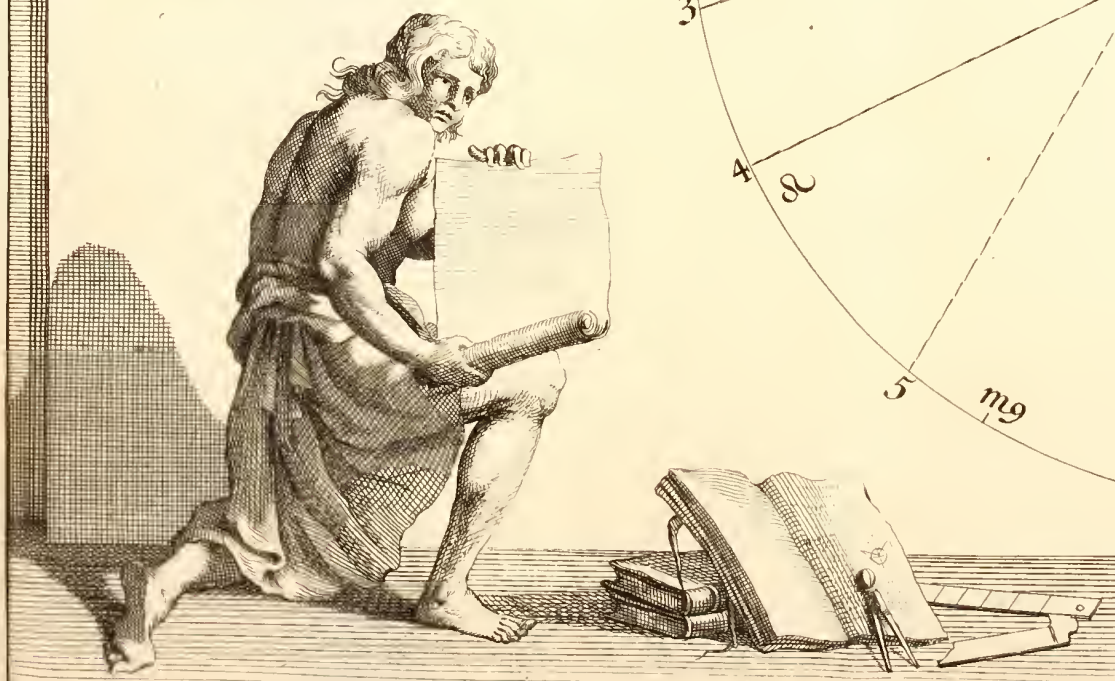
La Terre, comme nous avons déja dit, n'a point de grosseur sensible comparée à la grandeur immense du Firmament, & n'est pas éloignée du moins sensiblement du centre de l'Univers, puisque quand la vûë n'est point empêchée, on voit toute la moitié du Ciel, & que de deux Etoiles diametralement opposées, comme sont à peu prés l'œil du Taureau & le cœur du Scorpion, quand l'une se leve, l'autre se couche. De plus, la Terre doit être dans le plan de l'Equateur Celeste, c'est-à-dire, au milieu de l'axe du Monde; car si elle étoit plus prés d'un Pole que de l'autre, l'Horison oblique ne couperoit pas l'Equateur en deux également; & quand le Soleil parcoureroit l'Equateur, les jours ne seroient pas

égaux

Page 139

Page 106





égaux aux nuits, comme ils ſont dans la Sphere oblique; ce qui eſt aiſé de démontrer par la Sphere artificielle.

CHAPITRE III.

De l'Axe, des Poles, & des Cercles du Globe Terreſtre.

L'Axe du Globe Terreſtre eſt une partie de l'axe du Monde, qui paſſant au travers du Globe, & par ſon centre va ſe terminer en ſa ſuperficie. Les deux points de ſuperficie Terreſtre, qui terminent cet axe, ſont les deux Poles de la Terre, dont l'un eſt le pole Arctique, qui eſt poſé ſous le pole Arctique du Monde, & l'autre eſt le pole Antarctique poſé ſous le pole Antarctique du Ciel.

Outre le Meridien & l'Horiſon, qui ſont au-dehors du Globe de même qu'en la Sphere artificielle, il y a encore pluſieurs autres cercles ſur la ſuperficie du même Globe, ſavoir l'Equateur, l'Ecliptique, les deux Tropiques, & les deux Cercles polaires avec les Meridiens ou cercles de longitude, & les paralleles de l'Equateur ou Cercles de latitude. On a expliqué tous ces cercles au premier Livre, leſquels s'appliquent à la Geographie comme à l'Aſtronomie, à cauſe de la relation qu'il y a entre le Ciel & la Terre, qui fait que les Cercles imaginez dans la Sphere Celeſte, ſervent de principes à la ſcience de la Geographie.

Outre tous les Cercles dont nous venons de parler, & qui ſont marquez ſur les Globes, il y en a encore quelques-uns que l'on conçoit y être décrits, comme ſont ceux des Climats, des poſitions, & de la diſtance des lieux, leſquels tous enſemble ſont neceſſaires, pour donner une plus parfaite connoiſſance de toutes les parties de la Terre, conſiderées au regard des mouvemens diurne & annuel du Soleil. C'eſt ce qui donnera occaſion de parler de pluſieurs choſes que l'on n'a touché que legerement, & d'autres dont on n'a encore rien dit, comme des longitudes & latitudes des lieux, de la varieté des climats, de la diverſité des ombres, des Zones, des habitans de la Terre, & de la poſition des lieux les uns à l'égard des autres, qui ſont tous des ſujets qui regardent la Geographie Aſtronomique,

& qui donneront lieu à autant de Chapitres particuliers qui rempliront cette premiere Partie.

CHAPITRE IV.

De la longitude des lieux, & de la maniere de l'observer.

ON a dit au discours du Meridien, que la longitude d'un lieu se comptoit sur l'Equateur depuis le premier Meridien jusqu'à celuy qui passe par le Zenit du lieu proposé. Mais comme cette definition ne donne pas assez de connoissance des proprietez des longitudes, on va l'expliquer plus amplement dans la suite de ce Chapitre.

Pour bien entendre ce que c'est que les longitudes & leur usage; il faut savoir que la Terre etant ronde, le Soleil n'éclaire pas en un instant toutes ses parties; mais successivement se faisant voir plûtôt aux Peuples qui sont Orientaux qu'à ceux qui sont Occidentaux; de là vient que les Peuples Orientaux ont plûtôt midy que les Peuples Occidentaux, c'est pourquoy si un lieu est plus Oriental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plûtôt. Au contraire, si un lieu est plus Occidental de quinze degrez qu'un autre, il aura midy une heure plus tard. Et d'autant de fois quinze degrez qu'un lieu sera plus Oriental qu'un autre, d'autant d'heures le lieu Oriental aura midy plûtôt.

Il est aisé de remarquer par ce qu'on vient de dire, que la longitude se compte d'Occident en Orient, & que l'arc de l'Equateur, qui fait la difference des Meridiens, ou de la longitude des Villes, n'est autre chose que la mesure de l'intervale du tems qui fait qu'un lieu a plûtôt, ou plus tard midy, & qu'il compte plus ou moins d'heures dans la mesure du tems qu'un autre lieu. Par ce moyen on pourra resoudre la question par laquelle on demande, comment il est possible que deux gemeaux nez en même tems, & ayant fait le tour du monde, l'un par l'Orient & l'autre par l'Occident, lesquels étans morts au retour de leur voyage, l'un ait vécu deux jours plus que l'autre. La raison en est, que celuy qui a fait le tour du Monde par l'Orient, a surmonté d'un jour le compte de ceux du lieu.

lieu d'où il eſt party, à cauſe qu'il a compté autant de fois plus d'heures que ce même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. De ſorte qu'ayant fait les trois cens ſoixante degrez du circuit de la Terre, qui valent 24 heures, il doit compter un jour de plus que ceux du même lieu où il eſt retourné; en ſorte que s'il eſt Dimanche audit lieu, il ſera Lundy à ſon compte, ſans qu'il y ait aucune erreur de calcul. Il arrivera tout le contraire à celuy qui aura fait le tour du Monde par l'Occident; car il comptera un jour de moins que ceux du lieu d'où il eſt party, à cauſe qu'il a compté autant de fois moins d'heures que ceux du même lieu, qu'il a fait de fois quinze degrez. Ainſi ayant fait le tour, qui eſt de 24 heures, il comptera un jour de moins que ceux du même lieu où il eſt revenu. C'eſt pourquoy il ne ſera que Samedy à ſon compte quoyqu'il ſoit Dimanche au même lieu. Il eſt donc évident que celuy qui aura voyagé par l'Orient, aura vécu deux jours plus que celuy qui aura pris ſa route par l'Occident, vû qu'au compte du premier il eſt Lundy, & à celuy du dernier il n'eſt que Samedy, quoyque dans la verité ils ſoient morts en un même inſtant, toute la difference qu'il y a n'étant que dans la maniere de compter le tems plus ou moins de l'un & de l'autre, ſelon la route que l'un a priſe vers l'Orient, & l'autre vers l'Occident

Or puis qu'il y a une infinité de lieux vers l'Orient & vers l'Occident, il faut auſſi concevoir une infinité de Meridiens que l'on peut bien nommer Cercles de longitude, puiſqu'ils déterminent ſur l'Equateur la longitude des lieux & leur ſituation à l'égard de ce qu'ils ſont plus Orientaux ou Occidentaux les uns que les autres. Cette connoiſſance, qui n'eſt autre choſe que la ſcience des longitudes, eſt tres-utile & tres-neceſſaire tant en la Navigation qu'en la Geographie. Car en la Geographie, elle rend les Globes Terreſtres, les Mappemondes, ou Cartes univerſelles du Monde, tant Geographiques qu'Hydrographiques, ou Marines, fort juſtes; & en la navigation elle ſert conſiderablement à la conduite des Vaiſſeaux, en rendant leur route plus certaine & plus aſſurée. Mais autant que cette ſcience eſt utile, autant y a-t-il de difficulté dans la pratique des moyens qui en donnent la connoiſſance; ce qui a fait que la plus grande part des Etats de l'Europe ont autrefois promis de grandes ſommes à celuy qui par quelque invention juſte & facile dans la pratique, donneroit le moyen de connoître ſur mer les lon-

gitudes, du moins avec autant de precision que les latitudes. Plusieurs y ont travaillé, & ont prétendu avoir bien réüssi ; ce qu'ils n'ont pas fait, ayant donné quantité de regles, lesquelles, quoyque tres-bonnes dans la theorie, ne sont neanmoins d'aucun usage commode dans la pratique, à cause de la trop grande difficulté qu'il y a de pouvoir pratiquer sur mer les observations que ces regles ordonnent. Il n'en est pas de même sur mer comme sur terre, où l'on peut se servir des Instrumens de telle grandeur qu'on veut, & les disposer en la maniere que l'on souhaite, à cause de sa stabilité, pour operer avec justesse dans les observations que l'on veut faire. C'est ce qui fait que l'on trouve les longitudes de la Terre exactement ; mais principalement par l'observation des Eclipses de Lune, & du prémier Satellite de Jupiter, qui les donne dans une grande précision.

Explication de la maniere d'observer les longitudes par les Eclipses des Satellites de Jupiter.

POur bien connoître en quoy consiste la justesse de ces observations, il faut avoir attention à deux choses ; la premiere est la maniere d'observer les Eclipses des Satellites de Jupiter, & la seconde, le tems précis & juste des observations de ces Eclipses. On sçait que ces Satellites sont de petites Planetes qui tournent autour de Jupiter selon les periodes marquées au Chapitre 12. Section 7. du premier livre page 83.

Au regard de la premiere de ces deux choses, Jupiter étant un corps opaque comme la Terre ou la Lune, il faut necessairement qu'il fasse ombre à l'opposition du Soleil, comme la Terre fait & cause une Eclipse à la Lune quand elle s'y rencontre ; c'est pourquoy ce que nous dirons icy des Eclipses de ces Satellites, doit servir aussi pour les Eclipses de Lune.

Quand les Satellites de Jupiter se trouvent dans son ombre, ils souffrent Eclipse qui dure plus ou moins de tems, selon que les mouvemens particuliers des Satellites se font avec plus ou moins de viteſſe. Leurs Eclipses commencent quand ils entrent dans l'ombre de Jupiter, & elles finissent lors qu'ils en sortent. Leur entrée dans l'ombre est appellée Immersion, & leur sortie de l'ombre Emersion. Le tems propre à observer leur Immersion arrive quand Jupiter est Oriental

Oriental au Soleil, c'eſt-à-dire, quand Jupiter ſe leve devant le Soleil; & le tems propre à obſerver leur Emerſion, eſt lors que Jupiter eſt Occidental au Soleil, ou quand il ſe couche aprés le Soleil.

Pour faciliter les obſervations, on a des Tables que Monſieur Caſſini a données; par leſquelles on ſçait le tems de l'Immerſion & de l'Emerſion des Satellites pour le Meridien de Paris, auquel ajoûtant ou ôrant la difference eſtimée des Meridiens du lieu où l'on obſerve, à celuy de Paris, ſelon la nature du lieu, c'eſt-à-dire, ſelon qu'il eſt plus Oriental ou Occidental que Paris, on connoît à peu prés le tems de l'obſervation. Mais pour ne la pas manquer, on doit s'y préparer du moins trois quarts d'heure ou une heure auparavant le tems preſcrit par les Tables. Comme le premier Satellite eſt celuy qui va le plus vîte de tous, il eſt le plus propre & le plus en uſage dans les obſervations des longitudes. Car ayant ſeize fois plus de viteſſe en ſon mouvement que la Lune, il parcourt en une heure environ huit degrez & demi, au lieu que le mouvement de la Lune, n'eſt à peu-prés que d'un demi degré: cela fait que ſon mouvement eſt tres-ſenſible; & il le paroît encore d'autant plus lors qu'il eſt apperçû par un Teleſcope, ou Lunete d'approche longue d'ordinaire, pour ces ſortes d'obſervations, de 18 à 21 pieds, laquelle faiſant paroître le Satellite plus grand, fait auſſi paroître ſon mouvement plus vîte. Ainſi par cette grande viteſſe, on peut marquer le moment précis de ſon Immerſion ou Emerſion, par le moyen d'une bonne horloge à pendule à ſecondes bien reglée & bien rectifiée, qui eſt la ſeconde choſe dont nous avons à parler.

Les horloges à pendule ſont celles dont on ſe ſert dans toutes ſortes d'obſervations Aſtronomiques. La longueur du pendule doit être préciſément à Paris & dans les autres climats Septentrionaux de trente-ſix pouces huit lignes, pour faire ſes vibrations d'une ſeconde de tems du moyen mouvement du Soleil. Il n'eſt pas neceſſaire pour la juſteſſe des obſervations que l'horloge marque le tems ſelon ce moyen mouvement, il ſuffit ſeulement de ſavoir l'état où elle eſt chaque jour, c'eſt-à-dire, ſi elle avance ou retarde d'avec le Soleil, & de combien par jour, ou ſi elle eſt avec le Soleil. Si on veut regler l'horloge ſur le moyen mouvement du Soleil, on le fera par les Methodes expliquées dans le petit Livre de la connoiſſance des tems.

Avec

Avec toutes ces précautions prises tant dans l'observation du Satellite, que dans la correction de l'horloge, on aura tres-exactement la difference des longitudes des deux lieux, y ayant un Observateur en chaque lieu, qui observe en même moment l'heure, minute, & seconde de l'Immersion ou Emersion du Satellite; car la difference des tems de ces deux observations donnera la difference de longitude des lieux. Mais si la difference des tems est nulle, c'est une marque qu'ils sont sous un même Meridien, & qu'il n'y a aucune difference de longitude, parce que le changement de longitude fait que dans le même instant on compte differentes heures en differens lieux qui ne sont pas sous un même Meridien.

Si, par exemple, deux personnes observent en même tems l'Immersion ou Emersion du premier Satellite de Jupiter, l'un à Paris, & l'autre à Lisbone, chacun avec une pendule bien rectifiée, si celle de Paris marquoit 10 heures du soir, & celle de Lisbone 9 heures, on concluroit que Paris est plus Oriental que Lisbone d'une heure, qui répond à quinze degrez; de sorte que si la longitude de Paris est de 23 degrez, celle de Lisbone sera de huit degrez.

Il n'y a point de Methode plus parfaite pour parvenir à la connoissance des longitudes, que celles dont nous venons de parler. Messieurs de l'Academie Royale des Sciences, qui s'appliquent continuellement à des observations si utiles, ont fait tracer une grande & tres-exacte Mappemonde sur le pavé de la Tour Occidentale de l'Observatoire. Et Monsieur de Fer a donné depuis peu au Public plusieurs belles Cartes, dont les principaux points sont placez suivant les Observations & Memoires de Messieurs de l'Academie.

On doit remarquer icy que dans les Cartes de Monsieur de Fer la longitude de Paris n'y est que de vingt degrez trente minutes, comme M. de la Hire l'a donnée dans ses Tables Astronomiques, laquelle est moindre de trois degrez de ce qu'on la mettoit ordinairement. M. de la Hire a conclu cette longitude de Paris, en posant le premier Meridien à l'Isle de Fer, des Observations faites proche le Cap-Vert, & de l'estime de la difference de Meridiens entre ce Cap & l'Isle de Fer, qui est si connuë qu'on n'en sauroit douter.

CHA-

CHAPITRE V.

De la latitude des lieux.

ON a dit, en parlant de l'Equateur, que la latitude d'un lieu eſt ſa diſtance de l'Equateur, laquelle eſt comptée ſur le Meridien, depuis l'Equinoxial juſqu'audit lieu. De ſorte, qu'à proprement parler, la latitude d'une Ville eſt l'arc de ſon Meridien, compris entre l'Equateur & la même Ville; mais comme l'Equateur eſt le terme qui ſepare la partie Septentrionale du Globe terreſtre de la Meridionale, cela fait que l'on ajoûte au nom commun de la latitude, la dénomination de Septentrionale & de Meridionale, afin de diſtinguer les latitudes, qui ſont dans la partie Septentrionale de la Terre, d'avec celles qui ſont dans la Meridionale.

Toutes les diverſitez qui ſe rencontrent dans tous les lieux de la Terre qui ſont hors de l'Equateur, au reſpect du premier & du ſecond mouvement du Soleil, ont donné lieu de conſiderer le Ciel & la Terre par la latitude, comme la diverſité des Meridiens a fait diſtinguer l'un & l'autre par la longitude. L'étenduë de la latitude n'eſt pas ſi grande que celle de la longitude, à cauſe que celle-cy comprend tout le circuit de la Terre, au lieu que celle-là ne s'étend pas davantage que juſqu'au quart du même circuit, ſoit qu'on la prenne du côté du Midy, ou vers le Septentrion; & c'eſt pour cette raiſon que toute la circonference du Ciel & de la Terre, à été nommée Longitude; & que l'étenduë, compriſe depuis l'Equateur juſqu'à l'un & l'autre Pole, qui ne contient que quatre-vingt dix degrez, a été nommée Latitude.

Puis donc qu'il y a une infinité de lieux ſur la Terre compris depuis l'Equateur juſqu'aux deux Poles du Monde, il faut concevoir une infinité de cercles paralleles à l'Equateur, paſſant par ces mêmes lieux, leſquels pourront être nommez Cercles de latitude, parce qu'ils déterminent par leurs Sections des Meridiens, qui ſont Cercles de longitude, quelle eſt la latitude d'un chacun de ces lieux, & qu'ils font auſſi connoître que tous les lieux ſituez ſur chacune de leurs circonferences, ont une latitude égale, ou une diſtance égale de l'Equateur, quoyque leur longitude ſoit differente. Il faut auſſi entendre que ſur ces mêmes cercles on meſure les longitu-

des, comme ſur les cercles de longitude on meſure les latitudes, puiſque ces derniers paſſans par les poles du Monde, meſurent toute l'étenduë de la latitude, depuis l'Equateur juſqu'à l'un & l'autre Pole.

Et les cercles de latitude renferment en leur circonference toute l'étenduë de la longitude, de même que celle de l'Equateur. Car les Meridiens, qui s'entrecoupent tous aux poles du Monde, diviſent ces cercles de latitude en parties ſemblables à celles dont ils diviſent l'Equateur, & y déterminent comme ſur l'Equateur, les longitudes; c'eſt ce qui fait que l'on pourra auſſi bien les compter ſur les cercles de latitudes, que ſur l'Equateur.

Mais comme ces cercles paralleles ſont inégaux, étant plus grands vers l'Equinoxial & plus petits vers les Poles, il faut faire bien moins de chemin en un parallele qu'en un autre, pour changer d'un degré en longitude. Sous l'Equinoxial un degré de longitude vaut vingt-cinq lieuës communes de France, comme un degré de latitude par toute la Terre; mais ſous le parallele de Paris, il ne faut que ſeize lieuës, & peu moins d'une demie, vers Orient ou vers Occident, pour un degré de longitude.

Il eſt aiſé de voir par ce qu'on vient de dire, que pour avoir le vray lieu d'une Ville ſur le Globe Terreſtre, il faut avoir la connoiſſance de ſa longitude & de ſa latitude; parce qu'ayant ſa longitude, on a ſon Meridien; & ſçachant ſa latitude, on connoît encore ſon parallele, ou un cercle de latitude; d'où s'enſuit que le point de commune Section de ces deux cercles marquera ſur le Globe Terreſtre le vray lieu de la Ville.

On peut encore entendre fort facilement, aprés ce qu'on a expliqué au Diſcours de l'inégalité des jours & des nuits, que ceux qui demeurent ſur des cercles de latitude les plus proches de l'Equateur, ont moins d'inégalité dans leurs jours & leurs nuits, que ceux qui habitent dans les autres cercles les plus éloignez de l'Equateur. D'où s'enſuit que les plus grands jours d'Eté de ceux-cy ſont plus longs que les plus grands jours de ceux-là; & au contraire les plus courtes nuits de l'Eté de ces derniers, ſont moins longues que les plus courtes nuits des autres. Il faut penſer le contraire des plus courts jours & des plus longues nuits d'Hyver. De tout cecy on peut remarquer dans les habitans de chaque cercle de latitude, une compenſation admirable du jour & de la nuit, qui rend les plus longs

jours

jours d'Eté égaux aux plus longues nuits d'Hyver, & les plus courtes nuits d'Eté, égales aux plus courts jours d'Hyver. Ainſi dans le Sphere oblique, comme dans la droite, on trouve que la durée totale des jours eſt égale à la durée totale des nuits.

La maniere d'obſerver la latitude d'un lieu qui eſt toûjours égale à la hauteur du pole ſur l'Horiſon du même lieu, ſera expliquée dans le troiſiéme Livre par les uſages 10, & 52.

CHAPITRE VI.

Des Climats.

LE Climat eſt un eſpace de Terre compris entre deux cercles paralleles à l'Equateur, dans lequel le plus long jour d'Eté varie d'une demie heure ; de ſorte que ſi au commencement d'un Climat, le plus long jour d'Eté eſt long, par exemple, de 14 heures, à la fin du même Climat le plus long jour d'Eté ſera de 14 heures & demie ; c'eſt-à-dire, que le plus long jour d'Eté durera une demie heure davantage à la fin d'un Climat qu'à ſon commencement. Il faut donc entendre que l'eſpace de chaque Climat eſt borné par deux cercles paralleles à l'Equateur, dont celuy qui en eſt plus prés, marque le commencement du Climat, & l'autre en détermine la fin, ou le commencement du ſuivant.

Or comme on a dit que ſous l'Equateur les jours ſont perpetuellement égaux aux nuits, à ſavoir de 12 heures ; & que ſous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté y eſt de 24 heures, il s'enſuit que l'intervale compris depuis l'Equateur juſqu'aux Cercles polaires, contiendra 12 heures de difference dans les plus longs jour d'Eté, qui valent 24 demy heures ; & puis que l'étenduë de chaque Climat eſt d'une demie heure, il s'enſuit auſſi qu'il doit y avoir vingt-quatre Climats, leſquels commenceront à l'Equateur, & finiront aux Cercles polaires, tant du côté du Midy que du côté du Septentrion. Il y a donc vingt-cinq de ces Cercles de côté & d'autre de l'Equateur qui renferment entr'eux les vingt-quatre eſpaces des Climats, le premier deſquels eſt l'Equateur où commence le premier Climat, & le dernier l'un des Cercles polaires où ſe rencontre la fin du dernier climat.

L'intervale de chacun des Climats eſt fort inégal, étant bien plus grand vers l'Equateur que vers les Cercles polaires; car l'intervale du premier Climat eſt de huit degrez trente minutes, & celuy du dernier n'a pas plus de trois minutes.

La raiſon de cette inégalité vient d'une proprieté de la Sphere, laquelle pour bien entendre, il faut s'imaginer que dans la Sphere droite, la moitié du Tropique du Cancer, qui eſt au-deſſous de l'Horiſon, eſt diviſée en quarante-huit parties égales, chaque partie étant de trois degrez 45′, qui valent un quart d'heure. De plus, qu'il y a une de ces parties vers l'Orient, & une vers l'Occident les plus proches de l'Horiſon, qui toutes deux enſemble ſont une demie heure de tems, qui répond à l'intervale d'un Climat. Ce qui étant poſé, on pourra concevoir que la raiſon de l'inégalité des Climats procede de la Section plus ou moins oblique du Tropique par l'Horiſon, ſelon les differentes élevations du Pole, qui fait que l'Horiſon coupant plus droitement le Tropique, aux parties égales de trois degrez 45′, priſes du côté d'Orient & d'Occident, il ſe fait une plus grande difference des hauteurs du Pole, que lors que le Tropique eſt coupé plus obliquement par l'Horiſon aux mêmes points de trois deg. 45′; & ainſi cette difference des hauteurs du Pole, qui correſpond à la demie heure des premiers Climats, étant plus grande vers l'Equateur, que vers les Cercles polaires où ſont les derniers Climats, cela rend leur intervale tres-inégal, & bien plus grand vers l'Equateur que vers les Poles.

La Table des Climats ci-jointe fait paroître cette inégalité; car elle marque que le premier Climat a ſon étenduë de 8 degrez 34′, au lieu que le dernier qui finit au Cercle polaire, ne l'a ſeulement que de trois minutes. Cette inégalité ſera encore renduë plus ſenſible, ſi on l'examine avec la Sphere ou le Globe Terreſtre.

Dans cette Table on trouvera l'intervale des mêmes Climats, & les plus grands jours qui leur conviennent, avec l'élevation ou la hauteur du Pole dans leur commencement & dans leur fin.

Table

Table des Climats des demies heures.

Climats.	Plus longs jours.		Latitude.		Intervalle des climats.	
leur nomb.	Heur.	Min.	Deg.	Min.	Deg.	Min.
0	12	0	0	0	0	0
1	12	30	8	34	8	34
2	13	0	16	43	8	9
3	13	30	24	10	7	27
4	14	0	30	46	6	36
5	14	30	36	8	5	42
6	15	0	41	21	4	53
7	15	30	45	29	4	8
8	16	0	48	59	3	30
9	16	30	51	57	2	58
10	17	0	54	28	2	31
11	17	30	56	36	2	8
12	18	0	58	25	1	49
13	18	30	59	57	1	32
14	19	0	61	16	1	19
15	19	30	62	24	1	8
16	20	0	63	20	0	56
17	20	30	64	8	0	48
18	21	0	64	48	0	40
19	21	30	65	20	0	32
20	22	0	65	46	0	26
21	22	30	66	6	0	20
22	23	0	66	19	0	13
23	23	30	66	27	0	8
24	24	0	66	30	0	3

Les Anciens, qui eſtimoient qu'une partie de la Zone Torride vers l'Equateur, & une partie de la Zone Temperée par de-là les 50 degrez de latitude étoient inhabitables, n'avoient que ſept Climats; mais ils n'en commençoient pas le compte à l'Equateur comme les modernes. Ils poſoient le commencement de leur premier Climat à douze deg. 41′ de latitude, où le plus long jour d'Eté eſt de douze heures trois quarts, & la fin de leur ſeptiéme Climat alloit vers les 50 degrez de latitude où le plus long jour eſt de ſeize heures 20′.

Pour mieux diſtinguer leurs Climats, ils en faiſoient paſſer le milieu par les lieux plus conſiderables du vieux Continent; de ſorte que leur premier Climat paſſoit par Meroé en Ethiopie, le ſecond par Siene en Egypte, le troiſiéme par Alexandrie auſſi en Egypte, le quatriéme par l'Iſle de Rhodes, le cinquiéme par Rome, le ſixiéme par le Pont-Euxin, & le ſeptiéme & dernier par l'embouchûre du Boriſthene.

A ces ſept Climats on en ajoûta depuis encore deux autres, ſavoir le huitiéme, paſſant par les Monts Riphées dans la Sarmatie Aſiatique, & le neuviéme par le Tanaïs.

Les Anciens comme les Modernes, ont encore diviſé la Terre en de plus petits eſpaces que l'on nomme paralleles des climats, afin de les diſtinguer des autres paralleles de l'Equateur. Ces paralleles ne ſont que des demy Climats, desquels l'eſpace ne contient qu'un quart d'heure de variation dans les plus longs jours d'Eté de chacun de ces paralleles; de ſorte qu'il y aura 49 Cercles paralleles à l'Equateur, qui détermineront les 48 eſpaces de ces paralleles des Climats.

On a renfermé ci-devant toute l'étenduë des Climats entre l'Equateur & les Cercles polaires, & ces Climats ſont nommez les Climats de demie heure, afin de les diſtinguer des Climats de demi mois dont on va parler.

Ces Climats de demi mois ſont au nombre de douze, & ſont compris entre les Cercles polaires & les Poles, chacun de leurs eſpaces comprend 15 jours de difference entre les plus longs jours d'Eté de l'un & de l'autre de ces Climats; car ſous les Cercles polaires le plus long jour d'Eté eſt de 24 heures, ou d'un jour Aſtronomique; & le plus long jour ſur les Poles contient 180 jours Aſtronomiques qui font ſix mois; de ſorte qu'aprés avoir établi la difference de ces

Climats

Climats de la quantité de quinze jours, il eſt évident qu'il en faudra douze depuis les Cercles polaires juſqu'aux Poles, le premier deſquels commencera aux Cercles polaires, & le dernier finira aux Poles. Et pour diſtinguer l'étenduë de ces douze Climats, il faut encore imaginer douze Cercles paralleles à l'Equateur par le commencement & la fin de chacun de ces intervales, le premier deſquels ſera le Cercle polaire où eſt le commencement du premier de ces Climats. Mais le dernier ſera éloigé du Pole de deux degrez 59', qui déterminera le commencement du dernier, & le Pole en ſera la fin. Voicy une autre Table dans laquelle eſt renfermée l'étenduë de ces mêmes Climats, avec leurs degrez de latitude, & l'intervale compris entr'eux.

Table des Climats de demi mois.

Climats.	Plus longs jours.		Latitude.		Intervalles des Clim.	
N. des Clim.	M.	J.	D.	M.	D.	M.
0	0	1	66	30	0	0
1	0	15	66	44	0	14
2	1	0	67	20	0	36
3	1	15	68	23	1	3
4	2	0	69	48	1	25
5	2	15	71	34	1	46
6	3	0	73	37	2	3
7	3	15	75	57	2	20
8	4	0	78	30	2	33
9	4	15	81	14	2	44
10	5	0	84	5	2	51
11	5	15	87	1	2	56
12	6	0	90	0	2	59

Par

Par cette Table on voit que la grandeur des Climats de demi mois eſt inégale, l'étenduë des premiers étant plus petite que celle des derniers qui ſont vers les Poles ; tout au contraire des Climats de demi heure, dont les premiers ſont d'une plus grande étenduë que les derniers. La raiſon de cet effect eſt que les differences de declinaiſon des parties égales de l'Ecliptique voiſine des Tropiques, par leſquelles ſe meſure l'étenduë des premiers de ces Climats ſont bien plus petites que celles qui ſont vers l'Equinoxiale, leſquelles meſurent l'intervale des derniers, comme on l'a dit au Diſcours des Declinaiſons. Ainſi les differences de declinaiſon qui ſont vers les Tropiques, étant plus petites que celles qui ſont vers l'Equateur, cela fait qu'il y a moins de variation dans la hauteur de Pole ou dans la latitude aux premiers qu'aux derniers, puisque la difference de declinaiſon, priſe vers un Tropique, correſpondante à 15 jours, qui eſt la grandeur d'un Climat, n'eſt que de quatorze minutes; au lieu que celle qui eſt vers l'Equateur eſt d'environ trois degrez. Il s'enſuit de là qu'il faut que le Pole ſe hauſſe ſeulement de quatorze minutes pour faire la variation du premier Climat de quinze jours, & qu'il s'éleve de trois degrez pour faire celle du dernier Climat, dont la fin eſt le Pole même.

CHAPITRE VII.

De la diverſité des Ombres.

COmme le Soleil envoye ſes rayons differemment ſur toutes les parties de la Terre, tant à raiſon de l'obliquité de l'Ecliptique qui le fait aller tantôt vers le Septentrion, & d'autres fois vers le Midy, que de la figure Spherique de la Terre qui cauſe aux rayons du Soleil des inclinaiſons differentes ſur ſa ſuperficie; cela fait que ſur le Globe Terreſtre, les corps font differentes ſortes d'ombres, qui ont donné lieu de conſiderer les habitans de la Terre en trois ſortes de Peuples qui prennent le nom de leurs Ombres, ſavoir en Amphiſciens, Heteroſciens & Periſciens.

Les Amphiſciens ſont ceux dont l'ombre Meridienne va de côté & d'autre, à ſavoir du côté du Septentrion, lors que le Soleil eſt dans les ſignes Meridionaux; & du côté du Midy, lors qu'il parcourt

court les Signes Septentrionaux. Ils ſont auſſi nommez Aſciens, à cauſe que les corps ſont ſans ombre à midy, ou bien qu'elle eſt perpendiculaire aux corps élevez en l'air. Les Peuples qui ont cette ſorte d'ombres, ſont habitans de la Zone Torride, excepté ceux qui ſont ſur les deux Tropiques, leſquels ne ſont point Amphiſciens, à cauſe que leur ombre Meridienne ne va pas de côté & d'autre comme entre les Tropiques, mais ſeulement d'un ſeul côté; ils ne laiſſent pas neanmoins d'être Aſciens, puiſque les corps y ſont ſans ombre à midy, de même qu'en tout autre endroit de la Zone Torride, quand le Soleil a ſa declinaiſon égale à la latitude du parallele que ces Peuples habitent.

Les Heteroſciens ſont d'autres Peuples qui ont toûjours leurs ombre à midy d'un même côté, ſoit vers le Septentrion, pour ceux qui habitent dans la partie Septentrionale; ſoit vers le Midy, pour ceux qui demeurent dans la Meridionale. Ces ſortes de Peuples ſont habitans des Zones Temperées. Mais les Periſciens ſont des Peuples dont l'ombre tourne à l'entour de leur Horiſon pendant le tems de leur plus long jour. Ces Peuples demeurent dans les Zones froides. Les habitans des Cercles polaires, qui ſont les bornes des Zones froides & des temperées, peuvent auſſi être nommez Periſciens, puiſque leur ombre tourne à l'entour de leur Horiſon pendant leur plus long jour d'Eté de vingt-quatre heures.

CHAPITRE VIII.

Des Zones & des ſept differentes poſitions de la Sphere.

ON a dit à la fin du Diſcours des Cercles Polaires, que le Ciel & la Terre étoient diviſez par les quatre petits cercles en cinq Zones, ſavoir en une Torride, compriſe entre les deux Tropiques, deux Temperées renfermées entre les Tropiques & les Cercles polaires & deux froides entre les Cercles polaires & les Poles: il faut maintenant parler de leurs proprietez & accidens, ſuivant le rapport qu'elles ont avec les trois poſitions generales de la Sphere, & aux ſept particulieres qu'elles renferment.

ZONE TORRIDE.

Premiere posítion sous l'Equateur.

CEux qui ont leur Zenit sous l'Equateur sont au milieu de la Zone Torride & dans la Sphere droite, ayant les poles à leur Horison; ce qui fait qu'ils voyent toutes les parties du Ciel se lever & coucher, sans qu'il y en ait aucune qui leur soit cachée.

Toutes les revolutions du Ciel se font à angles droits à l'Horison.

Ils ont les jours égaux aux nuits toute l'année; & tous les Astres sont douze heures au-dessus de l'Horison, & douze heures au-dessous.

Ils ont deux Etez & deux Hyvers, savoir leurs Etez aux tems des deux Equinoxes, quand le Soleil passe sur leur tête, & leurs Hyvers lors que le Soleil se trouve aux deux Tropiques aux tems des Solstices, ausquels le Soleil est le plus éloigné de leur Zenit qu'il peut être.

Ils ont cinq sortes d'ombres, savoir l'Occidentale lors que le Soleil se leve, l'Orientale quand il se couche, la Meridionale lors que le Soleil est aux Signes Septentrionaux, la Septentrionale quand il est aux Meridionaux, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil passe sur leur Zenit; c'est pourquoy ils sont Asciens & Amphiscіens.

Quoyque ces Peuples soient justement au milieu de la Zone Torride, l'air qu'ils respirent ne laisse pas d'être toutefois plus temperé que celuy des Peuples qui sont vers les Tropiques, à cause que pendant le jour le Soleil éleve quantité de vapeurs, lesquelles produisent des vents qui rafraîchissent l'air. D'autre part, l'absence du Soleil, qui est toûjours de douze heures, jointe à quelques vents Occidentaux & Orientaux qui s'élevent aprés le coucher du Soleil, & un peu devant son lever, rendent les nuits fraîches.

Deuxié-

Deuxiéme position entre l'Equateur & les Tropiques.

CEux qui ont leur Zenit entre l'Equateur & les Tropiques, ſont encore dans la Zone Torride ; mais ils ont la Sphere oblique, ayant l'un des poles élevé ſur leur Horiſon, & l'autre autant abaiſſé.

C'eſt pourquoy ils ne voyent pas, comme ſous l'Equinoxial, lever & coucher toutes les parties du Ciel ; car il y en a une qui leur eſt toûjours cachée, & une autre qui leur eſt en tout tems viſible.

Toutes les revolutions du Ciel ſe font obliques à l'Horiſon.

Ils ont les jours inégaux aux nuits toute l'année, excepté aux tems des Equinoxes.

Mais ils ont comme ſous l'Equateur, deux Etez & deux Hyvers, le Soleil paſſant deux fois l'année ſur leur tête.

Ils ont auſſi cinq ſortes d'ombres ; ce qui les met au rang des Peuples qui ſont Aſciens & Amphiſciens.

Pour la temperature de l'air elle eſt un peu plus chaude que ſous l'Equateur, & principalement vers les Tropiques, dautant que le Soleil demeure plus de temps vers les Tropiques que vers l'Equinoxial.

ZONES TEMPERÉES.

Troiſiéme poſition ſur les Tropiques.

CEux qui ont leur Zenit ſous l'un des Tropiques ſont à la fin de la Zone Torride, & au commencement de la Temperée.

Ils ont toutes les proprietez de la ſeconde poſition, excepté qu'ils n'ont qu'un Eté & un Hyver, le Soleil ne paſſant qu'une fois par leur Zenit.

Ils ont quatre ſortes d'ombres, ſavoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au ſoir, la Septentrionale ou Meridionale à midy, ſelon qu'ils ſont ſituez ou vers le pole Arctique, ou vers le pole Antarctique, & l'ombre perpendiculaire à midy quand le Soleil eſt aux Tropiques.

Quatriéme poſition entre les Tropiques & les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit entre les Tropiques & les Cercles polaires, ſont dans la Zone temperée.

Ils ont la Sphere plus oblique, & par conſequent

Il y a une plus grande partie du Ciel qui ne ſe leve & ne ſe couche jamais.

Les revolutions du Ciel ſe font auſſi plus obliquement.

Il y a plus d'inégalité dans les jours & les nuits que dans les poſitions précedentes.

Ils n'ont que trois ſortes d'ombres, ſavoir l'Occidentale au matin, l'Orientale au ſoir, & la Septentrionale ou Meridionale à midy, ſelon que la Zone habitée eſt Septentrionale ou Meridionale.

Le Soleil ne paſſe jamais par leur Zenit.

Ils ont quatre ſaiſons dans l'année.

Pour ce qui eſt de la temperature de l'air elle eſt bien plus moderée que dans la Zone Torride, & particulierement vers le milieu, où les rayons du Soleil tombans moins à plomb que dans la Torride, font que la chaleur y eſt moins forte en Eté, mais en Hyver il y fait plus froid, parce qne le Soleil y envoye alors ſes rayons plus obliquement. Toutes ces proprietez augmentent ou diminuënt à meſure que l'on eſt plus proche ou plus loin des Tropiques ou des Cercles polaires.

ZONES FROIDES.

Cinquiéme poſition ſur les Cercles polaires.

CEux qui ont leur Zenit ſur les Cercles polaires ſont à la fin des Zones temperées, & au commencement des froides.

Ils ont la Sphere tres-oblique, le Pole étant bien plus élevé ſur leur Horiſon qu'il ne l'eſt dans toutes les poſitions précedentes, leur hauteur du Pole étant égale au complément de la plus grande declinaiſon du Soleil, à ſçavoir de 66 deg. 31'.

C'eſt pourquoy les Tropiques étant tous entiers l'un au deſſus, & l'autre au deſſous de leur Horiſon, font qu'ils ont un jour entier de

de vingt-quatre heures pour leur plus long jour d'Eté, & une nuit auſſi de même durée pour leur plus grande nuit d'hyver.

Ils ont les autres jours encore plus inégaux aux nuits que dans la poſition précedente, excepté les deux jours des Equinoxes.

Ils ont les mêmes ombres que dans la poſition précedente; ce qui les rend Heteroſciens.

Mais le Soleil étant aux Tropiques, ils deviennent Periſciens; car ayant un jour de vingt-quatre heures, cela fait que leur ombre tourne autour de leur Horiſon.

Ils ont quatre ſaiſons dans l'année comme dans la poſition précedente.

Ayant la Sphere tres-oblique, ils voyent preſque la moitié du Ciel toûjours au-deſſus de leur Horiſon du côté du pole apparent; & au contraire, du côté du pole inviſible il y a une autre pareille partie du Ciel qu'ils ne voyent jamais.

Le mouvement du Ciel y eſt tres-oblique; ce qui rend l'air froid en ces quartiers, à cauſe que les rayons du Soleil tombans fort obliquement ſur la terre ne l'échauffent guére. Lors que le Soleil eſt au Tropique, qui eſt ſur leur Horiſon, ſa plus grande hauteur Meridiene eſt de 47 degrez, & par conſequent il ne s'approche jamais plus prés de leur Zenit que de 43 degrez.

Sixiéme poſition entre les Cercles polaires & les Poles.

CEux qui ont le Zenit entre leur Cercles polaires & les Poles, ſont dans la Zone froide.

Ils ont la Sphere encore bien plus oblique que dans la poſition précedente, puiſqu'elle approche fort de la Sphere parallele.

C'eſt pourquoy les jours y ſont d'autant plus inégaux aux nuits.

Mais dans leur Eté ils ont pluſieurs jours ſans nuits, & pareillement dans leur Hyver pluſieurs nuits ſans jours.

Comme il s'en faut tres-peu qu'ils n'ayent la Sphere parallele, cela fait qu'ils ont preſque la moitié du Ciel toûjours au-deſſus de leur Horiſon du côté du pole apparent, & une autre partie ſemblable toûjours au-deſſous vers le pole oppoſé qu'ils ne voyent jamais.

Pour leurs ombres elles tournent à l'entour de leur Horiſon autant de tems que le Soleil eſt à faire leur plus long jour; c'eſt pour-

quoy ils ſont Periſciens. Mais hors de leur plus long jour, ils ſont ſujets aux autres ſortes d'ombres de la quatriéme poſition.

L'air y eſt moins froid en Eté que vers les Cercles polaires, à cauſe que le Soleil demeure bien plus de tems ſur leur Horiſon. Mais auſſi en Hyver ils ont le froid bien plus grand, dautant que le Soleil eſt alors fort long-tems au-deſſous de leur Horiſon.

Septiéme & derniere poſition ſur les Poles.

ENfin ceux qui ont leur Zenit ſous les poles du Monde, ſont au milieu des Zones froides.

Ils ont la Sphere parallele; ce qui fait que toutes les revolutions du Ciel ſont paralleles à l'Horiſon.

Ils ont ſix mois de jours & ſix mois de nuit.

Leurs ombres tournent autour de leur Horiſon, ce qui fait qu'ils ſont Periſciens.

Ils voyent toûjours la même moitié du Ciel au-deſſus de leur Horiſon, & les mêmes Etoiles qui ne ſe couchent jamais; & l'autre moitié du Ciel toûjours au-deſſous, où ſont les autres Etoiles qui ne ſe levent jamais pour eux.

CHAPITRE IX.

Des divers habitans de la Terre comparez les uns aux autres par rapport à leurs differentes ſituations.

ILs ſont diſtinguez en trois manieres, ſavoir en Antœciens, Periœciens & Antipodes.

Les Antœciens ſont ceux qui demeurent ſous un même Meridien, mais ſur des paralleles oppoſez, également éloignez de l'Equateur; c'eſt pourquoy ſi les uns demeurent dans un parallele Septentrional, les autres habitent dans un parallele Meridional. Ces Peuples ont donc une même latitude & une pareille élevation des Poles oppoſez. Ils ont midy & minuit en même tems, mais ils ont les ſaiſons de l'année oppoſées; car en même tems qu'on a le Printems en un endroit, on a l'Automne à l'autre; de même en eſt-il

eſt-il de l'Hyver & de l'Eté ; ce qui fait auſſi que quand les uns ont les grands jours, les autres les ont petits.

Les Periœciens ſont ceux qui demeurent dans un même cercle de latitude, mais aux points oppoſez du même cercle, & ſous des Meridiens oppoſez ; c'eſt pourquoy quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit ; & quand l'un a midy, l'autre a minuit. Mais ayant le même pole également élevé ſur leur Horiſon, cela fait que les ſaiſons de l'année leur ſont pareilles & leur arrivent en même tems, avec tout ce qui s'enſuit du changement des ſaiſons. Ainſi ils ont toutes les proprietez qui ſe rencontrent dans un même parallele, ou dans le même cercle de latitude, ſoit Septentrional ſoit Meridional, excepté l'oppoſition du jour & de la nuit. Il faut remarquer que ſi ces Peuples demeurent dans les Zones froides, ils n'auront point au tems de leur plus long jour ny de leur plus longue nuit, de midy ny de minuit, à cauſe que le Soleil y fait ſur leur Horiſon pluſieurs revolutions ſans ſe coucher, & pluſieurs autres au deſſous ſans ſe lever, ſelon la partie du Monde où il ſe trouve.

Les Antipodes ſont ceux qui ſont diametralement oppoſez les uns aux autres, c'eſt-à-dire, qu'ils ſont éloignez l'un de l'autre de tout le diametre de la Terre ; c'eſt pourquoy ils ont toutes choſes oppoſées. Car ſi les uns ont le pole Arctique élevé ſur leur Horiſon, les autres ont le pole Antarctique autant élevé au-deſſus du leur, & ils n'ont qu'un même Horiſon ; ſi les uns ont le jour, les autres ont la nuit. Quand le Soleil ſe leve aux uns, il ſe couche aux autres ; pendant que les uns ont l'Eté, les autres ont l'Hyver, & de même du Printems & de l'Automne, avec toutes les ſuites qui ſe rencontrent dans les mêmes ſaiſons, comme la differente longueur des jours, la diverſité des hauteurs Meridiennes, & autres choſes ſemblables.

Par ce qui vient d'être dit on voit que les Antœciens ont les mêmes heures, & les ſaiſons contraires. Les Periœciens les mêmes ſaiſons & les heures contraires ; & les Antipodes les heures, & les ſaiſons contraires.

Les Anciens n'ont pû ſe perſuader qu'il y eût des Antipodes. Cette opinion a été même ſuſpecte d'hereſie dans les commencemens du Chriſtianiſme. Mais le nouveau Monde que l'on a découvert en ces derniers ſiecles, ayant donné occaſion de faire pluſieurs fois le tour de la Terre, ne laiſſe aucun lieu d'en douter.

Ceux

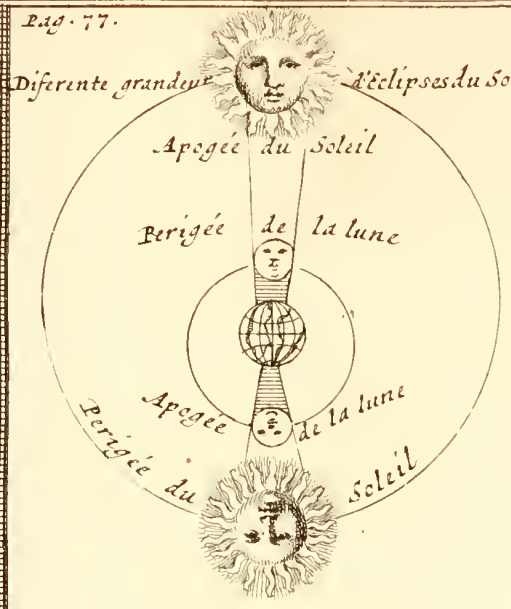
Ceux qui ſont ſous l'Equateur n'ont point d'Antœciens, mais des Antipodes qui peuvent être auſſi nommez Periœciens. Ces Antipodes n'ont pas les mêmes proprietez de ceux des autres lieux hors de l'Equateur, puiſqu'ils ont toutes choſes ſemblables, excepté que quand les uns ont le jour, les autres ont la nuit; & c'eſt la raiſon pour laquelle ſous l'Equateur, les Antipodes peuvent être pris pour Periœciens. *Voyez les figures cy-aprés.*

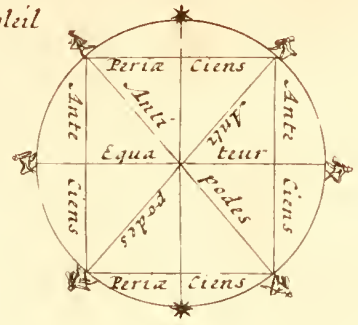
CHAPITRE X.

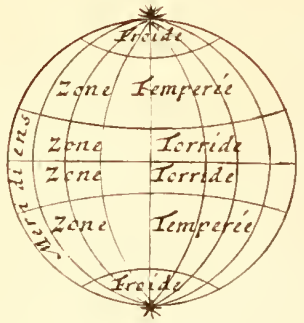
De la poſition des lieux de la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, avec la deſcription des Vents.

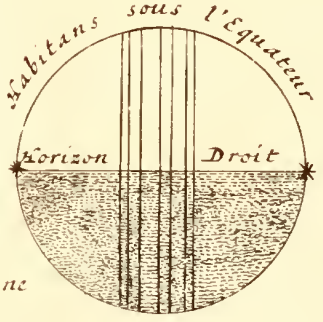
DE toutes les manieres de conſiderer la Terre dont on vient de parler, il n'y en a point de plus importantes pour en faire connoître les parties, que les deux dont on va traiter en ce Chapitre. La premiere eſt de conſiderer la Terre par rapport aux quatre points Cardinaux, qui ſont le Septentrion, le Midy, l'Orient & l'Occident; & la ſeconde de diſtinguer tous les lieux qu'elle renferme, eu égard à un lieu particulier. Par la premiere on connoît la ſituation des Regions de la Terre les unes au reſpect des autres; ce qui fait voir que les unes ſont Orientales au regard de celles qui leur ſont Occidentales; & qu'elles ſont au même tems Septentrionales par rapport à d'autres qui ſont Meridionales. Ainſi la France eſt Occidentale à l'Allemagne, & en même tems Meridionale aux Iſles Britaniques. L'Allemagne eſt Occidentale à la Pologne & Orientale à la France, & Septentrionale au regard de l'Italie, & ainſi des autres.

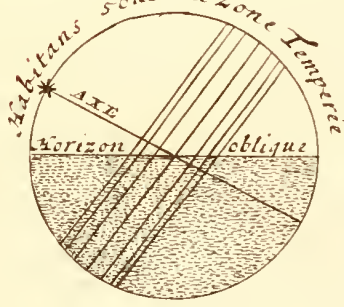
On pourra donc aiſément diſtinguer ceux qui ſe trouveront entre ces quatre points Cardinaux, c'eſt-a-dire, entre l'Orient & le Midy, entre le Midy & l'Occident, entre l'Orient & le Septentrion, entre le Septentrion & l'Occident; ainſi on trouvera que l'Eſpagne eſt Meridionale à la France ſi on la conſidere par rapport au Midy; elle luy eſt auſſi Occidentale, ayant égard à l'Occident. Mais comme l'Eſpagne n'eſt pas préciſément au Midy ny à l'Occident de la France,

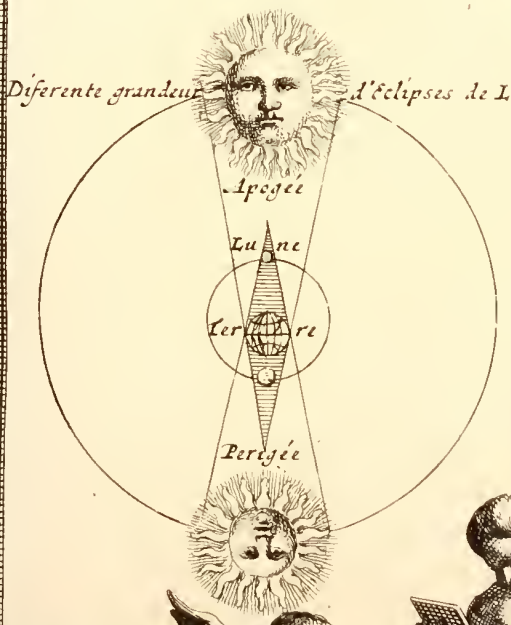

Diferente grandeur
d'éclipses du Soleil
Apogée du Soleil
Perigée de la lune
Apogée de la lune
Perigée du Soleil

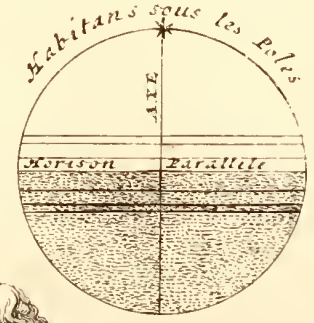

Periæ Ciens
Ante Antiteur
Ante Ciens
Equateur
Ante Ciens
Periæ Ciens

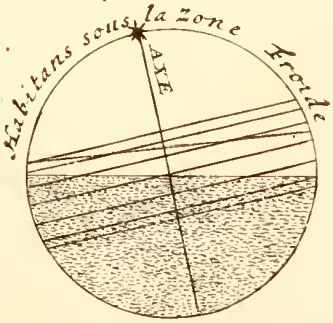

Froide
Zone Temperée
Zone Torride
Zone Torride
Zone Temperée
Froide


Habitans sous l'Equateur
Horizon
Droit


Habitans sous la Zone Temperée
AXE
Horizon
oblique


Diferente grandeur
d'éclipses de Lune
Apogée
Lune
Terre
Perigée


Habitans sous les Poles
AXE
Horison
Parallele


Habitans sous la Zone froide
AXE

France ; étant ſituée à ſon égard entre les points du Midy & de l'Occident, on pourra dire que l'Eſpagne eſt Meridionale Occidentale à la France ; & au contraire la France ſera Septentrionale Orientale au reſpect de l'Eſpagne ; & ainſi en eſt-il des autres Regions.

Pour remarquer facilement ſur le Globe Terreſtre & dans la Mappemonde, la ſituation des lieux au reſpect de ces mêmes points Cardinaux, il faut conſiderer que l'Equateur & les Cercles de latitude qui luy ſont paralleles, marquent préciſément tous les lieux qui ſont Orientaux & Occidentaux les uns aux autres, & que les Meridiens font connoître d'autre côté ceux qui ſont juſtement poſez au Septentrion & au Midy les uns au regard des autres. Ainſi tous les lieux poſez dans l'Equateur, ou dans l'un de ſes paralleles, ſont Orientaux & Occidentaux entr'eux, & ceux qui ſont ſituez ſous un même Meridien, ſont Septentrionaux & Meridionaux les uns aux autres. Mais tous les autres lieux qui ne ſont pas ſituez de cette maniere, déclinent de ces quatre points Cardinaux, & plus ou moins ſuivant qu'ils en ſont éloignez.

DES VENTS.

SI on ſuppoſe la circonference de l'Horiſon diviſée en trente-deux parties égales par autant de Cercles de poſition, ces mêmes Cercles repreſenteront les trente-deux Vents qui ſont en uſage dans la Navigation.

Ces Vents ſont diſtinguez en quatre premiers, quatre ſeconds, huit troiſiémes, & ſeize quatriémes. En voicy le dénombrement avec les noms que leur ont donné les Pilotes François, Allemans ou Flamans.

Les quatre premiers ſont les quatre points Cardinaux dont on a parlé, que l'on nomme Nord, Sud, Eſt, Oueſt ; ce ſont les mêmes que l'on appelle Septentrion, Midy, Orient & Occident. Ces deux derniers ſont les points du lever & du coucher du Soleil aux jours des Equinoxes ; on les nomme Vents Cardinaux.

Les quatre ſeconds que l'on nomme Collateraux, ſont ceux qui ſont entre les quatre premiers, & qui diviſent enſemble l'Horiſon en huit parties égales. Ils prennent leur nom des deux premiers ; car celuy qui eſt entre le Nord & l'Eſt s'appelle Nord-Eſt ; celuy qui eſt entre le Nord & l'Oueſt, ſe nomme Nord-Oueſt ; celuy

qui eſt entre le Sud & l'Eſt, Sud-Eſt, & celuy qui eſt entre le Sud & l'Oueſt, Sud-Oueſt. Ce ſont-là les huit principaux Vents.

Les huit troiſiémes ſont compris entre les quatre premiers & les quatre ſeconds. Ils prennent leurs noms des quatre premiers & des quatre ſeconds. Ainſi celuy qui eſt entre le Nord & le Nord-Eſt, s'appelle Nord-Nord-Eſt; celuy qui eſt entre le Sud & le Sud-Eſt, ſe nomme Sud-Sud-Eſt, & ainſi des autres.

Les ſeize quatriémes ſont renfermez entre les quatre premiers & les huit troiſiémes. Leurs noms viennent auſſi des quatre premiers & des quatre ſeconds, interpoſant le mot de quart entre ces deux noms, & nommant toûjours le Vent Cardinal ou Collateral le premier, ſelon que ces derniers ſe trouvent voiſins des Cardinaux ou Collateraux. Par exemple, le Vent qui eſt entre le Nord & le Nord-Nord-Eſt, ſera nommé Nort-quart-Nord-Eſt, où le mot de quart eſt entre le Vent Cardinal & le Collateral. On trouvera de même que le nom de vent, qui eſt entre le Nord-Eſt, & le Nord-Nord-Eſt, eſt appellé Nord-Eſt-quart-Nord; celuy qui eſt entre le Sud-Eſt & Sud-Sud-Eſt, Sud-Eſt-quart-Sud; & enfin celuy qui eſt entre l'Oueſt & l'Oueſt-Nord-Oueſt, Oueſt-quart-Nord-Oueſt; & ainſi des autres.

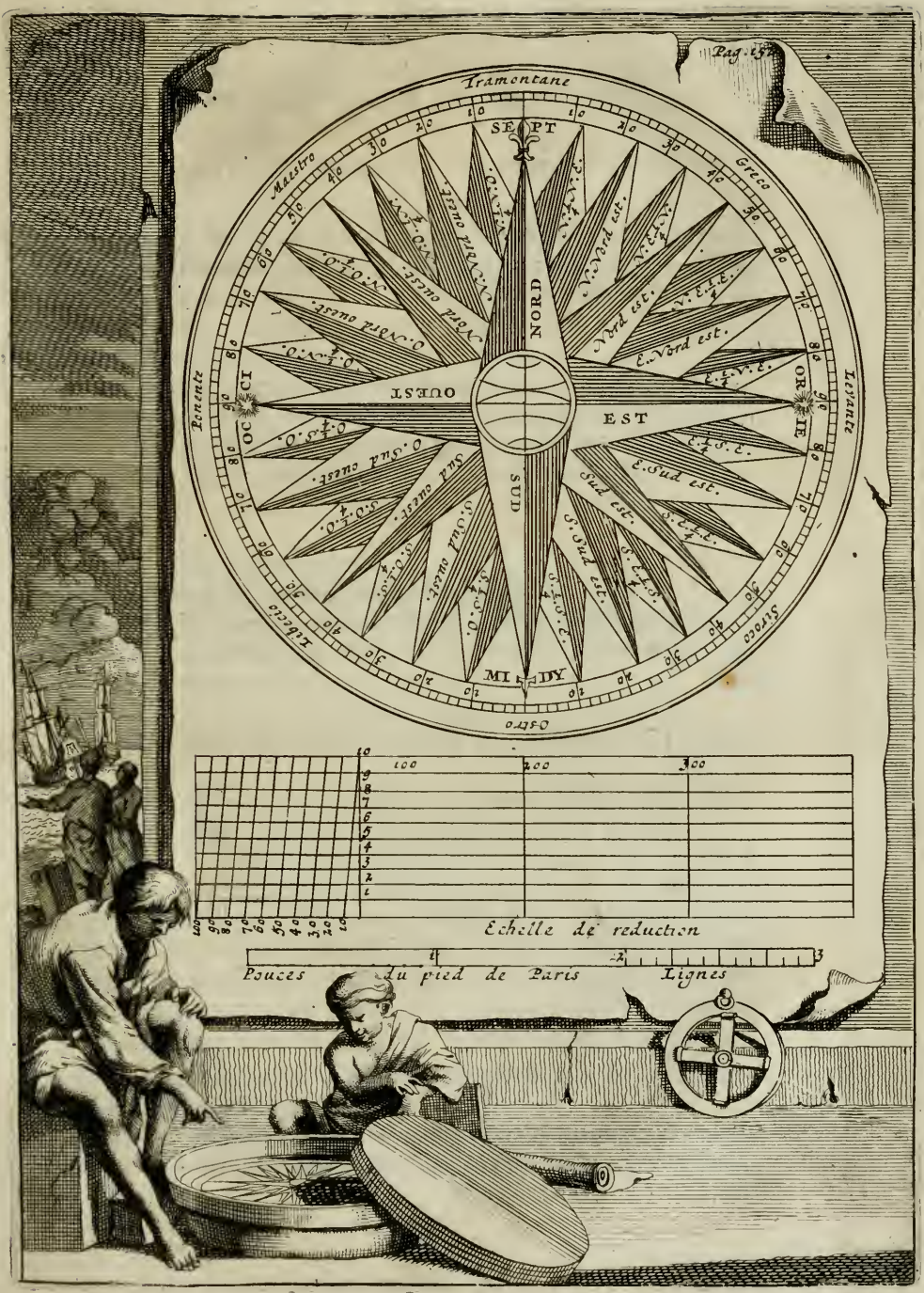
La figure de la planche ci-jointe fait voir l'ordre & la ſuite de ces trente-deux Vents, avec les noms uſitez par ceux qui navigent ſur l'Ocean. Au bord exterieur de cette figure on a marqué les huit principaux Vents dont on ſe ſert en la mer Mediterranée.

Cette même figure repreſente le plan de l'Horiſon diviſé ſelon les trente-deux Vents, par leſquels on pourra connoître la diſpoſition de toutes les Regions de la Terre, au reſpect d'une particuliere, en la maniere expliquée ci-deſſus.

Sur cette planche eſt auſſi marqué trois pouces du pied de Paris, & un pouce diviſé en douze lignes, pour ſervir au diſcours du Chapitre ſuivant.

Et une Echelle de réduction diviſée en quatre cens parties égales.

CHA-


Tramontane
Maestro
Greco
Ponente
Levante
Libeccio
Scirocco
Ostro
SEPT
NORD
OUEST
EST
SUD
MIDY
OCCI
ORI
Echelle de reduction
Pouces
du pied de Paris
Lignes

CHAPITRE XI.

De la distance des lieux & de la mesure de la Terre.

LA distance des lieux se mesure sur l'arc d'un grand cercle du Globe Terrestre qui renferme la quantité de degrez qu'il y a d'un lieu à un autre ; & ces degrez étant multipliez par la quantité de lieuës que chaque degré contient selon l'usage du pays où l'on est, le produit donne la quantité de lieuës de cette distance.

La moindre partie qui se puisse marquer sur le Globe Terrestre est le point dont les douze continuez les uns à côté des autres, font la ligne qui est à peu prés de la largeur d'un grain d'orge ; douze lignes font un pouce, & douze pouces font un pied, deux pieds & demy font le pas commun, deux pas communs ou cinq pieds font le pas geometrique.

Six pieds de Paris font la toise.

Cent vingt-cinq pas geometriques font la stade.

Huit stades ou mille pas geometriques, font le mille Romain.

Ces mesures doivent être prises sur le pied Romain antique qui est assez exactement de onze de nos pouces.

Deux mille pas geometriques font la petite lieuë de France.

Deux mille cinq cens font la commune, & trois mille la plus grande.

Chaque degré d'un grand cercle de la Terre contient vingt grandes lieuës de France, vingt-cinq moyennes ou trente petites.

Ayant observé exactement la difference des latitudes de deux lieux de la Terre situez sous un même Meridien, & mesuré le nombre des toises qui répond à cette difference, c'est-à-dire, la distance de ces deux lieux, on a trouvé qu'un degré de la circonference d'un grand cercle de la Terre comme d'un Meridien, est de cinquante-sept mille soixante toises mesure de Paris, ou vingt-cinq lieuës moyennes de France de $2282\frac{2}{5}$ toises chacune ; ensuite multipliant par trois cens soixante la valeur d'un degré, on a reconnu que la circonference entiere est de neuf mille lieuës.

Et suivant la proportion de la circonference au diametre d'un cercle comme de trois cens cinquante-cinq à cent treize, on trouvera

que le diametre de la Terre eſt de $2864\frac{28}{35}$ lieuës moyennes & le demi diametre, c'eſt-à-dire, la diſtance qu'il y a de la ſurface où nous ſommes au centre de la Terre, de $1432\frac{14}{35}$ des mêmes lieuës.

Si on multiplie le circuit de la Terre neuf mille lieuës par ſon diametre $2864\frac{28}{35}$, on aura au produit 25783200 lieuës quarrées ou ſuperficielles pour le contenu de toute la ſurface de la Terre, & des eaux jointes enſemble, conſiderant le Globe Terreſtre comme regulier.

Si on multiplie encore cette même ſurface par ſon demy diametre, & qu'on prenne le tiers du produit, ce tiers donnera 12310618560 lieuës cubiques pour toute la quantité ſolide du Globe Terreſtre.

Toute la circonference du parallele de 60 deg. eſt préciſément la moitié de celle de l'Equateur, ſavoir de 4500 lieuës.

La circonference du parallele de 49 deg. qui eſt à peu prés la latitude Paris, eſt environ de 5904 lieuës moyennes.

Suppoſant le mouvement diurne de la Terre autour de ſon axe, une Ville ſituée ſur l'Equateur, doit parcourir 9000 lieuës en 24 heures, ce qui fait trois cens ſoixante-quinze lieuës par heures, & ſix lieuës un quart en chaque minute d'heure; mais la Ville de Paris décriroit en 24 heures un cercle de 5904 lieuës, ce qui revient à deux cens quarante-ſix lieuës par heure, & à quatre lieuës $\frac{1}{10}$ pendant chaque minute d'heure. Mais dans cette ſuppoſition il faut dire que ce mouvement eſt ſi égal & ſi uniforme, que nous ne nous en appercevons pas; de la même maniere qu'une piroüette tournant ſur ſon pivot, ſemble être en repos lors qu'elle tourne uniformement, & l'on dit communément qu'elle dort, quoyque pour lors elle ſoit dans le plus fort de ſon mouvement.

S. E-

SECONDE PARTIE.

Deſcription de la ſurface de la Terre.

CHAPITRE I.

Contenant l'Explication des principaux termes de Geographie.

SECTION I.

Diviſions & Définitions Geographiques.

TOUTE la ſuperficie du Globe Terreſtre ſe diviſe en terre & en eau.

La Terre ſe diviſe en Continens & en Iſles.

Le Continent que l'on appelle auſſi Terre ferme, eſt toute la maſſe de la terre environnée des eaux.

L'Iſle eſt une petite partie de la terre détachée de toute la maſſe, & qui eſt toute entourée d'eau.

Dans le Continent & l'Iſle on remarque principalement cinq ſortes de choſes, ſavoir les Peninſules ou Preſqu'Iſles, les Iſthmes, les Caps, les Montagnes & les Côtes.

Les Peninſules ou Preſqu'Iſles, ſont des eſpaces de terre fort avancez dans la mer, & qui ſont au dehors des autres. L'Italie, le Dannemarck & la Morée, ſont des Preſqu'Iſles.

Les Iſthmes ſont des eſpaces de terre fort étroits qui joignent deux autres grandes parties de la Terre, & qui ont la Mer de deux côtez, comme eſt l'Iſthme de Sués qui joint l'Aſie à l'Affrique; celuy de Corinte qui joint la Morée à l'Achaie, autrefois l'une des plus celebres Contrées de la Grece, & celuy de Panama qui joint les deux Ameriques Septentrionale & Meridionale.

Les Caps ſont de petits eſpaces de terre qui avancent plus dans la mer, comme ſont le Cap-vert, le Cap de Bonne-Eſperance en Affrique, & le Cap de Comorin en Aſie dans les Indes Orientales.

Les Montagnes ſont de petites parties de la terre plus élevées que le reſte de la ſuperficie, comme le Mont Atlas en Afrique, le Mont Taurus en Aſie, les Alpes & les Pyrenées en Europe, &c.

Les Côtes ſont toutes les parties exterieures de la terre qui touchent ou qui ſont jointes à la mer, & qui terminent la ſuperficie de la Terre.

SECTION II.

Diviſions & Definitions Hydrographiques.

L'Eau ſe diviſe en Mer, Lacs & Rivieres. La Mer eſt toute l'étenduë des eaux qui environnent la Terre.

La Mer qui environne l'ancien Continent, c'eſt-à-dire, l'Europe, l'Aſie & l'Afrique, eſt nommée Ocean, & celle qui environne le nouveau Continent, c'eſt-à-dire, l'Amerique, retient le nom de Mer.

Dans toutes les Mers on diſtingue principalement deux ſortes de choſes, qui ſont les Détroits & les Golfes.

Les Détroits ſont des parties de la Mer beaucoup reſſerées entre deux terres voiſines & fort proches l'une de l'autre. De ſorte qu'elles ne ſont ſeparées que par le petit eſpace d'eau qui forme le Détroit. C'eſt de cette maniere qu'eſt le Détroit de Gibraltar, qui eſt entre l'Europe & l'Afrique; celuy de Conſtantinople, & pluſieurs autres dont on fera mention particuliere.

Mais les Golfes ſont de grands eſpaces de mer qui entrent fort au dedans des Terres, & qui ſervent à former des Preſqu'Iſles, comme le Golfe de Bengale en Aſie, celuy de Veniſe en Europe, & celuy de Mexique en Amerique.

La mer Mediterranée qui ſepare l'Europe de l'Afrique, la mer Baltique qui avance dans le fond des Terres de la Suede, & la mer Rouge, qui eſt entre l'Afrique & l'Aſie, ſont trois Golfes auſquels on a donné le nom de Mer à cauſe de leur grandeur.

Les Lacs ſont de grandes étenduës d'eaux, environnez de terre, & qui n'ont aucun paſſage pour ſe jetter dans les Mers qui en ſont ſeparées.

La Mer Caſpie eſt un Lac en Aſie au Nord de la Perſe que l'on à nommé Mer à cauſe de ſa grande étenduë.

Pour

Pour les Rivieres, ce ſont des eaux qui ont fort peu de largeur, & coulent toûjours ſur la terre, depuis l'endroit de leur ſource juſqu'à la mer où elles achevent leur cours.

CHAPITRE II.

De la diviſion generale de la Terre.

TOute la ſuperficie de la Terre ſe peut diſtinguer en deux manieres, ſavoir en ce qui eſt connu, & ce qui eſt inconnu. Ce qui eſt connu eſt generalement diviſé en trois parties, ſavoir en deux grands Continens & en pluſieurs Iſles ; & chacun d'eux ſe diſtingue en Regions, Peninſules, Iſthmes, Caps & Montagnes, deſquels on fera un Chapitre particulier, afin d'avoir la connoiſſance de tout ce qu'il y a de plus conſiderable ſur la Terre connuë.

Ce qui eſt inconnu eſt diviſé en Terres Arctiques ou Septentrionales, & en Terres Antarctiques ou Auſtrales, dont on ne connoît que les Côtes qui ſont à l'extremité de ces Terres, dont on fera auſſi mention en ſon lieu.

Le premier des deux grands Continens, & qui eſt le plus conſiderable, eſt celuy que l'on nomme ancien ou vieux Monde, à cauſe qu'il a été connu de tout tems.

Le ſecond eſt celuy que l'on appelle nouveau pour le diſtinguer de l'ancien ; & Amerique du nom de l'un de ceux qui l'ont découvert.

Pour les Iſles, on les diviſe en pluſieurs corps par rapport aux Continens & à leurs principales Regions, comme on verra quand on en fera le dénombrement.

CHA-

CHAPITRE III.

De la diviſion generale & particuliere de l'ancien Continent.

L'Ancien Continent ou vieux Monde, eſt diviſé en trois grandes parties, ſavoir l'Europe, l'Aſie & l'Afrique.

SECTION I.

Diviſion de l'Europe.

L'Europe ſe diviſe en treize principales parties, ſavoir cinq au milieu, diſpoſées tout de ſuite d'Occident en Orient, en les prenant depuis l'Ocean Occidental juſqu'en Aſie, puis quatre au Midy, & quatre au Septentrion.

Les cinq qui vont d'Occident en Orient, ſont l'Eſpagne, la France, l'Allemagne, la Pologne, & la Moſcovie.

Les quatre qui ſont au Midy, ſont l'Italie, la Hongrie, & les Etats qui en ont été ſujets, la Grece, la petite Tartarie.

Et les quatre qui ſont au Septentrion, ſont les Iſles Britaniques, le Danemark, la Norvege & la Suede.

Villes principales des cinq premieres parties.

En Eſpagne ſont Madrid, Tolede, Seville & Lisbone en Portugal qui ſont les plus conſiderables.

En France, Paris capitale, Lion, Rouën, Poitiers, Bourdeaux, Toulouſe, &c.

En Allemagne, Vienne, Munic, Ratisbone, Prague, Strasbourg, Cologne, Hambourg, &c.

En Pologne, Cracovie capitale, Warſovie, Wilna, & Dantzic.

En Moſcovie, Moſcou capitale, Novogrod, Weliki, Caſan, Aſtracan, & Saint Michel l'Archange.

Villes

Villes principales des quatre qui ſont au Midy.

En Italie, Rome, Naples, Florence, Veniſe, Milan, Mantoue, Turin, &c.

En Hongrie, & les Etats qui en ont été ſujets, Bude Capitale; Belgrade, Sophie, Clauſembourg, &c.

En Grece, Saloniki, autrefois Theſſalonique; Setines, que l'on appelloit Athenes; Miſitra, qui eſt l'ancienne Sparte des Lacedemoniens.

En la petite Tartarie, Capha & Bacieſaray.

REMARQUES.

LA Hongrie & ſes Etats adjoints avec la Grece, comprennent ce qu'on appelle communément la Turquie en Europe, dont la Ville capitale eſt Conſtantinople, autrefois appellée Bizance.

La Grece eſt auſſi appellée par quelques Geographes, Partie Meridionale de le Turquie en Europe, pour la diſtinguer de la Hongrie & de ſes Etats, dont ils ſont la partie Septentrionale.

La petite Tartarie eſt alliée aux Turcs, mais la Ville de Capha luy eſt ſujette.

De tout ce qu'on appelle Turquie en Europe, il en faut excepter preſque toute la vraye Hongrie que l'Empereur a reconquiſe ſur les Turcs.

Villes principales des quatre qui ſont au Septentrion.

LES Iſles Britaniques renferment deux Iſles principales, dont la plus grande eſt nommée la Grande Bretagne, & la plus petite l'Irlande. La Grande Bretagne contient deux Royaumes, qui ſont l'Angleterre & l'Ecoſſe.

Aux Iſles Britaniques, ſavoir en Angleterre, ſont les Villes de Londres Capitalle, Yorc & Cantorbury.

En Ecoſſe, Edimbourg Dumbarton, Glaſcou, & Saint André.

En Irlande, Dublin & Armagh.

Les Villes de Danemark ſont Coppenhague Capitale dans l'Iſle de Zelande, & en Terre ferme, Sleswic, Rypen, Wiborg & Alborg, &c.

En Norwege, ſont Dhrontem Capitale, Berguen, Stafanger & Obſto.

Et en Suede, Stokolme Capitale, Upſale, Gotebourg, Lunden, Calmar & Abo, &c.

SECTION II.

Diviſion de l'Aſie.

L'Aſie contient dix principales parties, qui ſont la Georgie, la Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech ou Diarbekir, l'Arabie, la Perſe, les Indes, la Chine, la Tartarie.

Les Indes ſe diviſent en trois grandes parties, ſavoir l'Empire du Mogol, la Preſqu'Iſle Occidentale, & la Preſqu'Iſle Orientale.

Les principales Villes de ces parties ſont

En Georgie, Teflis, Karo, Zaguen, Cotatis, Soenska, Aſack.

Dans la Natolie, Burſe, Amaſie, Trebiſonde & Smirne.

En Armenie, Erzeron, Bitlis, Van.

En Sourie, Alep, Alexandrette, Damas, Tripoli, Jeruſalem.

Au Diarbech, Bagdat, Moſul, Baſſora, Diarbequir.

En Arabie, la Medine, la Mecque, Mocha, Aden, Fartach, Amanzirifdin, Marcate, &c.

En Perſe, Hiſpaham Capitale, Tauris, Erivan, Caſwin, Caſchan, Eſterabat, Meſchet, Candahar, Schiras, Suſe.

Aux Indes, ſavoir

En l'Empire du Mogol, Delli Capitale, Laor, Agra, Cambaye, Surate, Bengale, Patane, Gori, &c.

Dans la Preſqu'Iſle Occidentale, Goa, Viſapour, Biſnagar, Narſinge, Aurengabat, & Golgonde.

Dans l'Orientale, Siam, Malaca, Pegu, Arracan, Ava, Brema, Tunquin, Sinoé, Camboye.

Dans l'Empire de la Chine, Pequin Capitale, Nanquin, Tayven, Cinan, Caitum, Hamlheu, Nancham, Quamcheu ou Canton, &c.

En

En Tartarie, Tobol, Kol, Manguſlau, Samarcand, Balk, Caſcar, Thibet, Campion, Laſſa ou Barantola, &c.

REMARQUE.

LA Natolie, la Turcomanie ou Armenie, la Sourie, le Diarbech, & une grande partie de l'Arabie, compoſent les Etats que les Turcs poſſedent en Aſie.

SECTION III.

Diviſion de l'Afrique.

ON diviſe l'Afrique en deux grandes parties, ſavoir en Libie & Ethiopie.

La Libie comprend ſix parties, qui ſont la Barbarie, l'Egypte, le Biledulgerid, le Zaara ou Deſert, la Nigritie ou le Pays des Negres, & la Guinée.

L'Ethiopie ſe diviſe en haute & baſſe.

La haute comprend quatre parties, qui ſont la Nubie, la Biſſinie, l'Ethiopie particuliere, & le Monœmugi.

La baſſe en referme quatre autres, qui ſont le Congo, la Cafrerie, le Monomotapa, le Zanquebar.

Des Villes les plus conſiderables de l'Afrique.

Celles de Libie ſont

En Barbarie, Fez la plus conſiderable, Maroc, Alger, Tunis & Tripoli.

En Egypte, le Grand Caire, Alexandrie, Damiete, Suez.

Au Biledulgerid, Segelmeſſe, Teſſet, Tegoratin, Farren.

Au Zaara, Zenziga, Targa, Lompta, Berdoa, Garga.

Au Pays des Negres, Tombut, Gencho, Mandingna, &c.

En Guinée, Benin, le Grand Acara.

Celles de l'Ethiopie ſont

En Nubie, Dancala, Jalac, &c. En Abiſſinie, Accum Capitale. Dans l'Ethiopie particuliere, il n'y a rien de bien connu ſe-

lon les Cartes modernes. Dans l'Empire de Monœmugi, Bagamerio, Zembe, Chicoua, &c.

Dans le Congo, Saint Salvador. Dans la Cafrerie, Sofuta. Au Monomotapa, la Ville de même nom. Et dans le Zanquebar, Mofambique, Quiloa, Mombaze, Melinde, Lamon, Paté, &c.

REMARQUE.

ALGER, Tunis & Tripoli, ſont trois Villes principales de trois Royaumes qui en portent le même nom, leſquels ſont alliez des Turcs; mais l'Egypte luy eſt ſujette avec la Ville de Suaquen, placée ſur la côte de la Mer-rouge.

CHAPITRE IV.

De la diviſion generale & particuliere du nouveau Continent.

LE nouveau Continent qui comprend l'Amerique, eſt diviſé en deux grandes parties, ſavoir en Mexicane & Peruviane, ou en Amerique Septentrionale & Meridionale.

SECTION I.

Diviſion de l'Amerique Septentrionale.

L'Amerique Septentrionale contient cinq grandes parties, ſavoir le Canada ou Nouvelle France. La Floride. Le nouveau Mexique. Le vieux Mexique ou nouvelle Eſpagne, & la Louſiane.

Les Villes conſiderables des ſuſdites parties ſont

EN Canada, Quebec aux François, Boſton & Providence aux Anglois.

Dans la Floride, Melitot. Au nouveau Mexique, Santa-Fé. Et dans le vieux Mexique ou nouvelle Eſpagne, Mexique Capitale, Guadalajura, & Saint Jacques de Guatimala.

SE-

SECTION II.

Diviſion de l'Amerique Meridionale.

L'Amerique Meridionale ſe divile en ſept grandes parties, qui ſont le Perou, l'Amazone, la Plata ou Paraquay, le Breſil, le Chili, & la Terre Magellanique.

Les Villes principales de ces mêmes parties ſont

DANS la Terre-ferme, Santa-Fé de Bogoto, Sainte-Marthe, Rio de la Hache, Venezuela & Popojan.

Au Perou, Lima ou Los-Reyes Capitale, Quito, Cuſco, la Pax, Plata, & Potoſi, &c.

Au Pays de l'Amazone il n'y a point de Villes.

Au Breſil, Saint-Salvador.

Dans la Plata ſont Santa-Fé, les deux de l'Aſſomption, Corrientes, Buenoſaires, &c.

Dans le Chili Imperiale, Valdivia, Saint-Jago, &c.

Dans la Terre Megellanique il n'y a point de Ville.

CHAPITRE V.

Des Terres inconnuës.

CEs Terres inconnuës ſont vers le pole Arctique, ou aux environs du pole Antarctique.

Sous le nom des Terres Arctiques, ou Septentrionales, on peut comprendre la nouvelle Zemble, le Pays de Spitzberge, la Gronelande, le nouveau Danemarck, & la Terre de Jeſſo à l'Orient de la Tartarie. Ces deux premieres Regions ſont dans nôtre Hemiſphere, avec une partie de la Groenlande. Ce qui en reſte avec le nouveau Danemarck & la Terre de Jeſſo, ſont compris dans l'autre Hemiſphere, qui eſt celuy de l'Amerique.

Pour l'autre partie qu'on appelle Terre Auſtrale ou Magellanique, le dedans du Pays en eſt encore inconnu. On n'en connoît ſeule-

ment que quelques côtes comme dans l'Hemiſphere de nôtre Continent; la nouvelle Hollande, la Carpentarie, la Terra de Quir; & dans l'Hemiſphere de l'Amerique, Terra de Fuego, ou Terre de Feu, la nouvelle Zelande & la Terre de Diements.

CHAPITRE VI.

De la diviſion generale & particuliere des Iſles.

APrés avoir donné la diviſion des deux Continens & des Terres inconnuës, on donnera enſuite celle des Iſles les plus conſiderables, en les rapportant aux Continens dont elles ſont voiſines, & à leurs principales parties, comme on va voir dans les Sections du Chapitre ſuivant.

On diviſe donc les Iſles en trois principales parties, ſavoir celles qui environnent le vieux Continent qui eſt dans nôtre Hemiſphere; celles qui ſont aux environs du nouveau, qui eſt l'Amerique, & dans l'autre Hemiſphere; & celles qui ſont voiſines des Terres inconnuës Septentrionales & Auſtrales.

CHAPITRE VII.

Des Iſles compriſes aux environs de l'ancien Continent.

COmme ce Continent a été diviſé en trois grandes parties, ſavoir l'Europe, l'Aſie & l'Afrique; cela fait que l'on diviſera les Iſles compriſes dans ce même Continent en celles qui ſe rapportent à l'Europe, à l'Aſie & à l'Afrique.

SECTION I.

Des Iſles de l'Europe.

LEs Iſles conſiderables qui ſont aux environs de l'Europe, ſont ſituées

Dans l'Ocean, dans la Mediterranée, & dans la mer Baltique.

Celles

Celles qui ſont ſituées dans l'Ocean ſont les Iſles Britaniques, dont les deux principales qui ſont la Grande Bretagne & l'Irlande, ont été rangées ci-deſſus avec les autres parties de l'Europe, comme ſi elles euſſent été en terre ferme, à cauſe qu'elles ſont des Etats qui ſont d'une grande conſideration dans l'Europe.

Pour les autres Iſles de moinde conſequence, on voit les Iſles Weſternes ou Occidentales à l'Occident de l'Ecoſſe, les Iſles Orcades Chetland & de Fero au Nord de l'Ecoſſe.

Les Iſles qui ſont dans la Mer Mediterranée ſe peuvent conſiderer en trois aſſemblages, dont le premier eſt aux environs de l'Eſpagne, le ſecond eſt ſitué vers l'Italie, & l'autre eſt vers la Grece à la partie Meridionale de la Turquie en Europe.

Le premier aſſemblage, qui eſt aux environs de l'Eſpagne, comprend trois Iſles qui ſont Majorque, Minorque & Yvique.

Le ſecond, qui eſt voiſin de l'Italie, en contient trois, ſavoir Sicile, Sardagne & Corſe.

Le troiſiéme, qui eſt autour de la Grece, renferme l'Iſle de Candie, celle de Negrepont, & une partie des Iſles de l'Archipel.

Dans la mer Baltique il y a auſſi pluſieurs Iſles, dont les principales ſont Zelande & Fionie aux environs du Danemarck & Oeland & Gothland proche la Suede.

Villes principales des Iſles de l'Europe.

En la mer Mediterranée.

Les Villes principales de l'Iſle de Majorque & d'Ivica ont le même nom des Iſles. Pour celle de Minorque, elle eſt nommée Porto-Mahon.

En Sicile ſont Meſſine & Palerme. En Sardagne Cagliari, & en celle de Corſe la Baſtie.

En Candie, ſont Candie & la Canée.

En Negrepont, celle de même nom.

En la mer Baltique.

Dans l'Iſle de Zelande eſt Coppenhague Capitale de Danemarck & Elſeneur; dans l'Iſle de Fionie, Odenſée; dans l'Iſle d'Oeland, Oſtembi; & dans celle de Goſtand, Wisbi.

SE-

SECTION II.

Des Isles de l'Asie.

IL y a plusieurs assemblages d'Isles considerables aux environs de l'Asie, dont il y en a six dans l'Ocean aux environs de la Chine & des Indes, qui sont les Isles du Japon, les Isles Philipines, celles des Molucques, celles de la Sonde, l'Isle de Ceylan, & les Maldives.

Et dans la mer Mediterranée sont l'Isle de Cypre, l'Isle de Rhodes, & celles de l'Archipel, voisines de la Natolie, qui sont partie de l'Empire des Turcs en Asie.

Villes principales.

LA plus grande & la plus considerable des Isles du Japon est appellée Nyphon, dont la Ville Capitale est Meaco; mais le sejour de l'Empereur est à Yenco.

Les Philipines comprennent deux Isles principales qui sont Luçon ou Manille, & Mindanao, dont les Villes principales portent le même nom.

Les Molucques ont aussi deux Isles remarquables, savoir Celebes & Gilolo, qui portent le nom de leurs Villes principales. Mais dans l'Isle de Celebes est Macassao, qui est la premiere Ville de toutes les Molucques.

Les Isles de la Sonde contiennent trois grandes Isles avec quelques autres petites qui les environnent; ce sont celles que l'on nomme Sumatra, Borneo & Java. Sumatra a pour Villes principales Achen, Jambi, Pallamban, &c. Borneo, celle qui porte le même nom, Brandermassin. Et Java celle de Bantam avec Jacatra ou Batavie.

Dans l'Isle de Ceylan, Candea Capitale, & aux Isles Maldives, Male est aussi Capitale.

En l'Isle de Cypre sont Famagouste & Nicosie, & en l'Isle de Rhodes celle qui porte le même nom.

Les plus considerables des Isles de l'Archipel, aux environs de l'Asie, sont Metelin, Scio & Samo, qui ont leurs Villes de même nom.

On

On pourroit ajoûter à ces Isles celles des Larons qui sont situées beaucoup à l'Orient des Isles Philipines, & au Midy de celles du Japon, si elles étoient assez considerables pour faire parler d'elles.

SECTION III.

Des Isles de l'Afrique.

AUx environs de l'Afrique, on peut remarquer plusieurs Isles considerables, dont la premiere & plus grande est celle de Madagascar, autrement nommée Isle de Saint-Laurent ou Isle Dauphine, qui est située à l'Orient de Cafres & du Zanguebar; sa principale Ville est Fanhere. Il y a aussi le Fort-Dauphin.

Les autres Isles sont celles du Cap-Verd & des Canaries. Les premieres sont vis-à-vis des Côtes de la Nigritie; & les secondes vers les Côtes du Biledulgerid & de Barberie.

La plus considerable des Isles du Cap-Verd est San-Jago, dont la Ville principale est de même nom.

Les Isles des Canaries ont deux Isles remarquables, qui sont Canarie & Teneriffe. La premiere, qui est la Capitale de toutes les Isles, a pour Ville principale Canarie, le Siege de l'Evêque des mêmes Isles. Il y a aussi l'Isle de Fer par où les François font passer le premier Meridien.

Il y a encore plusieurs Isles en Afrique, dont une partie est à l'Occident du Royaume de Congo, & les autres sont aux environs de la grande Isle de Madagascar.

La plus considerable des premieres est l'Isle de Saint-Thomas, située sous l'Equateur, dont la principale Ville est nommée Pavosan, qui est le Siege de l'Evêque de l'Isle. Les autres sont les Isles d'Annobon, de Saint-Mathieu, de l'Ascension, & les deux Sainte-Helene ancienne & nouvelle, & quelques autres.

Celles qui sont aux environs de Madagascar sont Komorre, & celle de Bourbon ou de Mascarreque, habitée par les François: celle-cy est à l'Orient, & celle-là à l'Occident. Il y en a encore d'autres au Septentrion de Madagascar, & vers l'Equinoxial.

Dans la mer Mediterranée il y a l'Isle de Malthe, qui est petite, mais celebre à cause des Chevaliers de Malthe qui y font leur resi-

dence, la terreur & le fleau de l'Empire Ottoman. Sa Ville capitale eſt la Vallette.

CHAPITRE VIII.

Des Iſles compriſes autour le nouveau Continent.

SECTION I.

Des Iſles de l'Amerique Septentrionale.

IL y a deux ſortes d'Iſles en cette partie, ſavoir les Iſles de Terre-neuve, & les Iſles Antilles. Les premieres ſont à l'Orient du Canada; les ſecondes ſont plus Meridionales, étant ſituées vers le vieux Mexique & l'Amerique Meridionale.

La plus conſiderable des premieres retient le nom de Terre-neuve, aux environs de laquelle eſt le grand banc où ſe peſchent les moruës.

Les Iſles Antilles contiennent trois aſſemblages d'Iſles; ſavoir Celuy des Antilles particulieres, celuy des Lucayes, & celuy des Caribes.

Le premier comprend quatre Iſles, dont il y en a deux plus grandes qui ſont Cuba & Hiſpaniola, & deux petites qui ſont Jamaica & Porto-Rico, deſquelles les Villes principales ſont Havana pour la premiere, Saint-Dominique pour la ſeconde, Seville pour la troiſiéme, & Saint-Juan pour la quatriéme.

Les Iſles Lucayes ſont au Septentrion de celles dont on vient de parler.

Pour les Iſles Caribes on les diviſe en deux ſortes, ſavoir en celles de Barlovento ou Iſles ſur le vent, & celles de Sottavento ou Iſles ſous le vent.

Les premieres ſont au Nord des ſecondes, & appartiennent à l'Amerique Septentrionale; mais les dernieres ſont proches des côtes de la Terre-ferme, & de l'Amerique Meridionale.

Les plus conſiderables de Barlovento ſont celles de Saint-Chiſtophle de la Guadeloupe, & de la Martinique.

A l'Occident du nouveau Mexique on trouve la grande Iſle de Cali-

Californie où il n'y a pas une seule Ville connuë. Au midy & à l'Occident de cette même Isle, il y en a quelques autres petites, qui ne sont d'aucune consideration. Ce pays n'est pas trop bien connu, & on doute même si c'est une Isle ou non.

SECTION II.

Des Isles de l'Amerique Meridionale & des Terres inconnuës.

AU regard de l'Amerique Meridionale, il n'y a que les Isles de Sottavento & celle de la Trinité, avec quelques autres peu considerables qui sont au Septentrion de la Terre-ferme; & à l'Occident du Chili, il y en a une grande que l'on nomme Chiloé, de même que sa principale Ville; & plus haut vers le Septentrion, sont les deux Isles de Juan Fernandez. Il ne faut pas oublier l'Isle de Cayenne & l'Isle de Maragnan, dont la premiere est vers les côtes de la Terre-ferme, & l'autre à celles du Bresil.

Il y a deux grandes Isles qui sont aux environs des Terres Arctiques; l'une est l'Isle d'Islande, dont la Ville Capitale est Scacholt. Il y a une partie de cette Isle dans l'Hemisphere de nôtre Continent, & une autre partie dans celuy de l'Amerique. La seconde est l'Isle de Camberlandes, qui est au Nord du Canada. Selon les plus nouvelles Mappemondes, comme celle de M. de Fer, les Isles de Salomon sont dans l'Hemisphere de nôtre Continent avec le Terre de Papous ou nouvelle Guinée, & tous deux dans la mer Pacifique.

CHAPITRE IX.

Des Presqu'isles.

SECTION I.

Des Presqu'Isles de l'Europe.

EN Europe il y a huit Presqu'isles, savoir quatre grandes & quatre petites.

Les quatre grandes sont la Suede, & la Norwege ensemble, qui sont la Scandinavie, l'Espagne, l'Italie, & la Grece.

Les quatre petites sont, la Terre-ferme de Danemarck, appellée Jutlande, la Bretagne en France; la Morée, qui est la partie la plus Meridionale de la Grece, & la Presqu'isle de Perecop Dudecrim dans la petite Tartarie, qu'on appelle aussi la Crimée.

SECTION II.

Des Presqu'isles de l'Asie.

EN Asie il y en a sept, à savoir quatre grandes, & trois petites.

Les quatre grandes sont, la Natolie, l'Arabie, la Presqu'isle Occidentale de l'Inde, & la Presqu'isle Orientale de l'Inde.

Les trois petites sont; la Presqu'isle de Guzurate sur la côte de l'Empire du Mogol, celle de Malaca, qui fait partie de la grande Peninsule Orientale de l'Inde, dont on vient de parler; & celle de Corée dans la partie la plus Orientale de la Chine.

SECTION III.

Des Presqu'isles de l'Afrique.

IL n'y a point de Peninsule en Afrique, à moins qu'on ne la prenne sur la côte d'Ajan, qui fait partie du Zanguebar.

SE-

SECTION IV.

Des Presqu'isles de l'Amerique, & des terres inconnuës.

LEs plus considerables Presqu'isles de l'Amerique Septentrionale sont, l'Acadie dans Nouvelle-France, de Tegeste dans la Floride, & celle de Jucatan dans la Nouvelle Espagne.

L'Amerique Meridionale n'a aucune Presqu'isle.

Aux Terres Arctiques il y a la Groenlande, qui peut passer pour une Presqu'isle; & dans les Terres Australes, la nouvelle Hollande que l'on pourroit aussi prendre pour une Presqu'isle, au cas qu'il y eût un Continent Austral, auquel elle fût attachée; ce qui est encore en doute.

CHAPITRE X.

Des Isthmes les plus considerables de l'ancien & du nouveau Continent.

LEs plus considerables dans le vieux Continent sont au nombre de quatre, savoir l'Isthme de Sués, qui joint l'Asie avec l'Afrique.

L'Isthme qui joint la Presqu'isle de Malaca avec la grande Peninsule Orientale de l'Inde où est la Ville de Tanacerim.

L'Isthme de Perecop, qui joint la Presqu'isle de Crim à la petite Tartarie.

L'Isthme de Corinte qui joint la Morée avec l'Achaïe, qui fait partie de la Grece.

Dans le nouveau Continent, il n'y a que l'Isthme de Panama, qui joint l'Amerique Septentrionale à la Meridionale.

CHAPITRE XI.

Les Caps les plus renommez dans le vieux Continent ſont.

LE Nord-Cap, dans la Côte la plus Septentrionale de la Norvegue.

Le Cap de Finiſterre aux côtes Occidentales d'Eſpagne vers le Septentrion.

Le Cap de Saint-Vincent en la même côte vers le Midy.

Le Cap-Blanc à la côte Septentrionale du pays des Negres.

Le Cap-Verd au milieu de la côte des Negres.

Le Cap de Bonne-Eſperance, à la côte la plus Meridionale des Cafres ou d'Afrique.

Le Cap de Gardafu ou Golfe d'Arabie.

Le Cap de Razalgate, dans la côte Orientale de l'Arabie.

Le Cap de Comorin, à la côte la plus Meridionale de la Preſqu'iſle Occidentale de l'Inde.

Le Cap de Liampo ou Ningpo, aux côtes Orientales de l'Empire de la Chine.

Le Cap de Glaces, dans la côte Orientale de la Tartarie, qui n'a jamais été doublé, ſelon la Remarque faite en l'Aſie moderne de M. de Fer.

Le Cap de Tabin dans la même côte Orientale de la Tartarie un peu plus au Septentrion que le Cap précedent.

Le Cap-Charles dans le nouveau Continent aux côtes les plus Septentrionales du Canada.

Le Cap Frouvard, aux côtes les plus Meridionales de la Terre Megellanique.

CHAPITRE XII.

Des Montagnes les plus celebres.

En Europe les plus celebres Montagnes ſont

LEs Pyrenées, qui ſeparent la France de l'Eſpagne.

Les Alpes, qui ſervent de bornes, entre l'Italie, la France, & l'Allemagne.

Les Monts Krapats, qui ſont entre la Pologne, & la Hongrie.

Les Monts Coſtegnas ou de Balkan, qui ſeparent la Grece de tous les pays que l'on connoît ſous le nom de Hongrie, ou qui ſont la diviſion de la partie Meridionale de la Turquie en Europe, d'avec la Septentrionale.

Le Kameni Payas, qui eſt dans les parties Septentrionales de la Moſcovie.

Les Montagnes de Daurefield, ou Doffrafield, qui diviſent la Suede de la Norwege.

En Aſie.

Le Mont Taurus dans la Turquie en Aſie.

Le Mont Caucaſe, qui ſepare l'Empire du Mogole de la Tartarie.

Les Monts de Sinaï & d'Horeb, ſi celebres dans l'Ecriture, ſont dans l'Arabie Petrée, qui tire vers la Sourie.

Le Mont Ararat dans l'Armenie, où l'on tient que l'Arche s'arrêta aprés le déluge.

Les Montagnes de Gate, qui paſſent vers le milieu de la Preſqu'Iſle Occidentale de l'Inde.

Les Montagnes de la Chine, qui ſont dans ſa partie la plus Septentrionale.

En Afrique.

Le Mont Atlas, qui ſepare la Barbarie du Biledulgerid.

Les Montagnes de la Lune ſur les Confins du Monœmugi.

En Amerique.

Les Montagnes d'Apalache, autrement nommées Apaltay ou Palaſi,

Palasi, sont entre la Nouvelle France & la Floride.

Il y a dans la Nouvelle Espagne deux Volcans ou Montagnes qui jettent des flammes.

Dans l'Amerique Meridionale sont les Montagnes des Andes qui sont à l'Occident du Chili, & traversent le Perou en divers lieux. On les estimes les plus hautes du Monde.

TROISIÉME PARTIE.

DE L'HYDROGRAPHIE.

CHAPITRE I.

Division generale de l'Ocean.

AYant achevé la description de tout ce qui regarde la Terre, on passe maintenant à la division generale des Mers qui l'environnent.

On divise l'Ocean en quatre principales parties, qui sont l'Orient, l'Occident, le Septentrion & le Midy. De sorte que la premiere partie est l'Ocean Oriental; la seconde, l'Ocean Meridional; la troisiéme, l'Ocean Occidental; la quatriéme, l'Ocean Septentrional.

Mais outre ces dénominations de l'Ocean qui se font au regard des quatre points principaux, il y en a encore d'autres qui se tirent des noms des grandes parties de la Terre environnées de l'Ocean; de sorte qu'avec la dénomination d'Oriental, on luy ajoûte encore celle d'Indien à cause des Indes, qui font une des plus considerables Regions de l'Asie qui en sont baignées. Avec le nom de Meridional, on luy donne encore celuy d'Ethiopien, parce que la grande partie d'Afrique, que l'on nomme Ethiopie, en est environnée; ainsi de même luy donne-t-on le nom d'Atlantique, à l'occasion du Mont Atlas qui en est proche; & celuy de Glacial, à cause des glaces qui sont ordinairement dans l'Ocean Septentrional. Voila donc l'Ocean divisé en quatre principales parties, qui sont

L'Ocean

L'Ocean Oriental & Indien.
L'Ocean Meridional & Ethiopien.
L'Ocean Occidental & Atlantique.
L'Ocean Septentrional & Glacial.

CHAPITRE II.

Diviſion particuliere de l'Ocean.

IL faut remarquer que dans la diviſion particuliere que l'on va faire, chaque partie de la diviſion ſera appellée ſeulement Mer, laquelle prendra le nom de la Region particuliere par où elle paſſera ; ainſi

L'Ocean Oriental ſe diviſe en trois Mers, qui ſont
La mer de la Chine, la mer de l'Inde, & la mer d'Arabie.

L'Ocean Meridional ſe diviſe auſſi en trois Mers, qui ſont la mer de Zanguebar, la mer des Cafres, & la mer de Congo.

L'Ocean Occidental comprend ſix Mers particulieres, ſavoir la mer de Guinée, la mer du Cap-Verd, la mer des Canaries, la mer d'Eſpagne, la mer de France, & la mer Britanique, qui eſt à l'Occident des Iſles Britaniques.

L'Ocean Septentrional contient quatre Mers, la mer d'Allemagne, la mer de Danemark, la mer de Moſcovie, & la mer de Tartarie.

CHAPITRE III.

Diviſion generale & particuliere de la Mer, renfermée dans l'Hemiſphere du nouveau Monde.

CEtte Mer ſe diviſe en trois grandes parties, ſavoir la mer du Nord, la mer du Sud ou Pacifique, & la mer Megellanique. On appelle la mer de Sud Pacifique, à cauſe qu'elle eſt fort ſujette aux calmes.

La mer du Nord ſe ſubdiviſe en quatre Mers particulieres, qui ſont la mer de Canada ou de Nouvelle France, la mer du Mexi-

que ou Nouvelle Eſpagne, la mer du Nord particuliere, & la mer du Breſil.

On diviſe auſſi la mer du Sud ou Pacifique en quatre Mers, ſavoir la mer de Jeſſo, la mer de Californie ou du nouveau Mexique, la mer du Sud particuliere, & la mer du Perou.

La mer Megellanique en contient trois moindres, qui ſont la mer de Chili, la mer Magellanique particuliere, & celle de Paraguay.

CHAPITRE IV.

Des Golfes les plus conſiderables de l'ancien & du nouveau Continent.

ON conſidere deux ſortes de Golfes, les grands & les petits. Les grands ſont ceux à qui on a donné le nom de Mer, & les autres ont retenu le nom de Golfe.

SECTION I.

Des grands Golfes.

DAns nôtre Continent il y a trois grands Golfes, ſavoir
La mer Mediterranée, qui eſt entre l'Europe & l'Afrique.
La mer Rouge, compriſe entre l'Aſie & l'Afrique.
La mer Baltique, qui eſt au fond des Terres de la Suede.

Dans le Continent de l'Amerique il y en a auſſi deux grands. Le Golfe ou la mer de Mexique, contenu entre les deux Ameriques, & les Iſles Antilles.

La mer Chriſtiane, qui entre dans la partie Occidentale des Terres de la nouvelle France.

SE-

SECTION II.

Des moindres Golfes.

DAns nôtre Continent les principaux Golfes peuvent être compris dans l'Ocean, dans la mer Mediterranée, & dans la mer Baltique.

Dans l'Ocean. Le Golfe d'Ethiopie ou de Saint-Thomas.
Le Golfe d'Ormus.
Le Golfe de Cambaye.
Le Golfe de Bengale.
Le Golfe de Siam ou de Camboye.
Le Golfe de Conchinchine.
Le Golfe de Nanquin ou de Kang.
La mer Blanche dans l'Ocean Septentrional.

Dans la mer Mediterranée, Le Golfe de Lion, aux côtes Meridionales de France.

Le Golfe de Veniſe, entre l'Italie & la Grece.

L'Archipel, la mer de Marmara, la mer Noire, & la mer de Zabache.

Dans la mer Baltique ſe trouvent, Le Golfe de Dantzic en Pologne.

Le Golfe de Riga en Livonie.

Le Golfe de Finlande, entre la Finlande & la Livonie, qui font partie des Etats de Suede.

Le Golfe de Botnie, qui fait la partie Septentrionale de la mer Baltique.

Dans le nouveau Continent il ny a que deux moindres Golfes. Le Golfe de Saint-Laurent dans la Nouvelle France; & celuy de Panama dans l'Iſthme du même nom.

CHAPITRE V.

Des Détroits les plus renommez.

DAns nôtre Continent les plus fameux Détroits, ſont

Dans l'Ocean. Le Détroit de Babel Mandel, qui eſt entre l'Aſie & l'Afrique, & joint la mer Rouge à l'Ocean.

Le Détroit de Manar, entre la Presqu'isle occidentale de l'Inde & l'isle de Ceylan.

Le Détroit de Malaca, qui separe l'isle de Sumatra, de la presqu'isle orientale de l'Inde.

Le Détroit de la Sonde, entre les Isles de Sumatra & de Java

Du côté de l'Europe, Le Détroit ou le Pas de Calais, qui separe l'Angleterre de la France.

Le Détroit du Sund, qui joint l'Ocean à la mer Baltique, entre l'Isle de Zelande, & la Suede.

Le Détroit de Weigats, entre la Moscovie & la Nouvelle Zemble

Le Détroit de Zungar, entre les Isles du Japon, & la Tartarie Orientale.

Le Canal de Pieko entre une Isle nommée Terre-des-Etats, & la Tartarie Orientale.

Le Détroit d'Uriez, entre l'Isle précedente & la Terre de Jesso.

Dans la mer Mediterranée. Le Détroit de Gibraltar, qui sépare l'Europe de l'Afrique, & qui joint la mer Mediterranee à l'Ocean occidental.

Le Détroit de Messine entre l'Italie & la Sicile

Le Détroit de Gallipoli ou des Dardanelles, qui joint l'Archipel à la mer de Marmara.

Le Détroit de Constantinople qui joint la mer de Marmara à la mer Noire.

Le Detroit de Capha, qui est entre la mer Noire & la mer de Zabache.

Dans le nouveau Continent il y a six Détroits considerables. Le Détroit de Magellan, qui passe entre la Terre Megellanique & la Terre de Feu.

Le Détroit de Maire & celuy des Brouvers, ceux de Hudson, de Davis & de Forbistier aux environs des Terres Arctiques.

Entre le nouveau Mexique & l'Isle de Califorme, on trouve la mer Vermeille qui peut aussi passer pour un Détroit; mais d'une longueur & largeur bien plus étenduë que les autres.

CHA-

CHAPITRE VI.

Des Lacs.

LEs plus grands Lacs auſquels on a donné le nom de Mer ſont dans nôtre Hemiſphere, la mer Caſpie aux côtes Septentrionales de la Perſe. Et dans l'Amerique le Lac de Tracy dans le Canada.

Les moindres Lacs qui ſont dans nôtre Continent. En Afrique, les Lacs de Borno & de Garde au pays des Negres, le Lac de Niger entre le Congo & l'Ethiopie particuliere : & les Lacs de Zaflan & de Zaire dans l'Ethiopie.

En Aſie eſt le Lac de Chiamay ou Chimoy, dans la partie de la Tartarie meridionale, entre la Chine & le Mogol.

En Europe, les Lacs de la Doga & Donega, entre la Suede & la Moſcovie, celuy de Wenes en Suede, & celuy de Geneve, entre la Savoye & la Suiſſe.

Dans le Continent de l'Amerique, il y en a quatre. Le Lac de Nicaragua dans la Nouvelle Eſpagne ; & les Lacs des Ilinois, d'Erié, & de Frontenac dans la Nouvelle France.

CHAPITRE VII.

Des Rivieres.

LEs plus conſiderables Rivieres de l'Europe, ſont

Le Danube qui paſſe en Allemagne & dans la Turquie en Europe, lequel a ſon cours d'Occident en Orient, & qui va ſe rendre dans la mer Majeure ou mer Noire.

Le Rhein en Allemagne qui coule du Midy au Septentrion, & finit ſon cours dans les ſables prés de Leyde en Hollande.

Le Volga en Moſcovie, qui s'écoule dans la mer Caſpie.

Le Nieper ou Boriſthene, en Pologne, qui a ſon embouchûre dans la mer Noire.

En France, le Rhoſne qui ſe répand dans la Mediterranée ; la Seine, la Loire, & la Garonne qui ſe jettent dans l'Ocean occidental.

Le Po, & le Tibre en Italie.

Et la Tamiſe en Angleterre.

Dans l'Aſie. Le Tigre dans le Diarbech.

L'Eufrate dans la Turcomanie, qui paſſe entre l'Arabie & le Diarbech.

L'Inde dans l'Empire du Mogol.

Le Gange dans le même Empire.

Le Menan dans la grande Preſqu'iſle orientale de l'Inde, qui a ſon embouchûre dans le Golfe de Siam.

Le Pegu ou l'Aux dans la partie Septentrionale de la grande Preſqu'iſle orientale.

Le Mecou dans la même Preſqu'iſle, qui s'écoule dans l'Ocean oriental vers l'Iſle de Borneo.

Le Kiam ou Riviere bleuë; & le Ho-amko ou Riviere jaune dans la Chine.

L'Obi, le Tachemin, & le Lena dans la Tartarie.

Lamur & Jaocartes en Tartarie.

En Afrique. Le Nil qui prend ſa ſource au Royaume de Gojame dans l'Abiſſinie, traverſe l'Egypte, juſqu'à la mer Mediterranée.

Le Niger qui paſſe au milieu du Pays des Negres, & ſe va rendre dans l'Ocean.

Le Zaire dans le Congo.

Le Zemberc, qui décharge ſes eaux dans le Monœmugi.

Dans l'Amerique. La Riviere de Canada ou de Saint-Laurent dans la Nouvelle France, qui ſe va rendre au Golfe de Saint-Laurent dans la mer du Nord.

La grande Riviere de Niſpiſcipi qui traverſe tout le Canada; allant du Septentrion au Midy, & qui ſe termine au Golfe de Mexique.

On en trouve trois remarquables dans l'Amerique Meridionale, qui ſont

La Riviere des Amazones, qui traverſe la Region de même nom, & a ſon embouchûre dans la mer de Nord particuliere.

La Riviere de Plata ou d'Argent, dans le Paraguay, qui ſe termine à la mer de Paraguay.

Et la Riviere de Paria ou des Urinoques, dans la Terre-ferme, qui répand ſes eaux dans la mer de Nord particuliere.

FIN DU SECOND LIVRE.

GLOBE CELESTE
Le Gra: Ourse
GEMINY
CANCER
LEO

LIVRE III.

DES USAGES DE LA SPHERE ET DES GLOBES CELESTE ET TERRESTRE.

APRE'S avoir exposé le plus exactement qu'il a été possible dans le premier Livre de cette Cosmographie, la Sphere du Monde, & les mouvemens des Corps celestes suivant les differens Systemes; & dans le second Livre la Geographie; il nous reste à expliquer dans ce troisiéme & dernier Livre les usages des Spheres artificielles, & des Globes celeste & terrestre, qui sont tout-à-fait necessaires pour une plus parfaite intelligence des choses qui ont êté cy-devant expliquées. Mais auparavant il est à propos de donner un Avertissement pour le choix des bons Globes & des bonnes Spheres, afin de faire les operations dont on va parler avec plus de la justesse.

Pour choisir de bons Globes & une bonne Sphere, il faut prendre

dre garde que l'Equateur & l'Horiſon s'entrecoupent juſtement en deux parties égales ; ce que l'on pourra reconnoître ſi on remarque que les points de ſection de ces deux cercles ſoient aux points du vray Orient & Occident marquez au bord de l'Horiſon, & que ces mêmes Points ſoient diſtans de 90. degrez, ou d'un quart de cercle des points du Septentrion & du Midy, qui ſont auſſi au bord de l'Horiſon avec les 32 Vents : on reconnoîtra encore ſi les Globes & la Sphere ſont bien conſtruits, ſi on met le Pole au Zenit en l'élevant de 90 degrez, & conſiderant ſi toute la circonference de l'Equateur eſt à l'uny en celle de l'Horiſon, en ſorte que ces deux cercles ſoient en une même ſuperficie plane, & ſi l'Horiſon coupe le Meridien en deux parties égales, ce qui paroîtra ſi le Pole étant au Zenit le quatre-vingt-dixiéme degré compté du Pole ſe rencontre de côté & d'autre du Meridien préciſément aux deux bords oppoſez de l'Horiſon. S'étant ainſi précautionné ſur le choix, on pourra plus ſeurement venir à la pratique : Aux Globes & aux Spheres un peu grandes, on joint un quart de cercle de cuivre pour ſervir de cercle vertical & d'azimut, le faiſant paſſer par le Zenit du Globe, & autres endroits neceſſaires.

CHAPITRE I.

Des Preceptes neceſſaires à l'uſage de la Sphere & des Globes.

PRECEPTE I.

Obſerver la hauteur du Soleil & de tout Aſtre ſur l'Horiſon.

LE moyen le plus court, c'eſt d'avoir en main un quart de cercle bien diviſé, garni de deux pinules ſur un de ſes demi diametres, & un fil avec ſon plomb attaché au centre, lequel on levera vers le Soleil, en ſorte que ſes rayons paſſent par les deux trous des pinules, le fil pendant librement avec ſon plomb, marquera la hauteur du Soleil ſur l'Horiſon, en comptant depuis ledit fil

fil juſqu'à l'autre demi diametre, qui n'eſt point garni de pinules.

Mais pour avoir la hauteur d'une Planete ou de tout autre Aſtre que le Soleil, il faut mettre l'œil à celle des pinules qui eſt vers la circonference du quart de cercle, & lever l'autre pinule vers l'Aſtre juſqu'à ce qu'on le puiſſe appercevoir par les deux trous, le fil & ſon plomb pendant librement, marquera la hauteur de l'Aſtre ſur l'Horiſon, dont le complement ſera ſa diſtance du Zenit.

Pour avoir cette hauteur plus juſte, il en faut ôter la refraction, ſuivant la Table qu'en ont donné Meſſieurs de l'Academie Royale des Sciences, & que l'on trouvera à la fin de ce Livre.

On n'a point ici d'égard aux parallaxes, étant trop petites pour cauſer de l'erreur dans ces ſortes d'operations, qui ne ſont que pour les uſages de la Sphere & des Globes.

PRECEPTE II.

Obſerver en même tems l'azimuth & la hauteur horiſontale du Soleil, des Etoiles & des Planetes, & leur hauteur meridienne.

IL faut avoir un Inſtrument compoſé d'un demi cercle, poſé horiſontalement, & d'un quart de cercle mobile deſſus, & joint verticalement, garni d'une regle ou alidade avec ſes pinules. Enſuite il faut poſer cet Inſtrument ſur la ligne meridienne par le moyen d'une bonne Bouſſole, où ſera marquée la declinaiſon de l'éguille aimantée, & aprés l'avoir arreſté ſur un Plan horiſontal, on tourne le quart de hauteur ou vertical vers l'Orient ou vers l'Occident, ſelon que le Soleil ou l'Etoile ſe trouve vers l'une ou l'autre de ces parties; & en même tems on hauſſe ou baiſſe l'alidade ou regle mobile : en ſorte que les rayons du Soleil paſſent par les trous des pinules, ou que l'on voye l'Etoile ou la Planete au travers des mêmes trous, ce qui étant fait, les degrez du demi cercle horiſontal marqueront l'azimuth, & l'arc du vertical donnera la hauteur du

Soleil ou de l'Aſtre, par le moyen dequoy on parvient facilement à la connoiſſance de ſon vray lieu.

Pour avoir la hauteur meridienne d'un Aſtre, il faut arrêter le quart de hauteur à angles droits ſur le demi cercle horiſontal, l'un & l'autre étans joints à la ligne meridienne du Plan horiſontal à l'heure de midi, ſi c'eſt pour le Soleil on leve ou on baiſſe la regle juſqu'à ce que les rayons du Soleil paſſent par les trous des deux pinules.

Si c'eſt la hauteur meridienne d'une Etoile, ou d'une Planete, on l'obſerve quand elle arrive au meridien, & l'on connoiſt à quelle heure par le moyen d'un bon Cadran ou d'une Horloge bien reglée.

La figure fait voir la conſtruction de ces Inſtrumens.

PRECEPTE III.

Reduire les heures & minutes d'heure en degrés & minutes de l'Equateur.

IL faut pour cela ſçavoir qu'une heure répond à 15 degrez, & une minute d'heure à 15 minutes de degez. C'eſt pourquoy, ſi par exemple, on veut reduire 9 heures 7 minutes d'heure en degrez de l'Equateur, on multipliera les 9 heures par 15 ce qui donnera 135 degrez, & les 7 minutes par 15, ce qui fera 105 minutes ou un degré & 45'. & ajoûtant le tout enſemble, on aura 136 degrez 45 minutes correſpondans à 9 heures & 7 minutes d'heure.

PRE-

PRECEPTE IV.

Reduire les degrez & minutes de l'Equateur en heures & minutes d'heure.

IL faut poſer pour principe qu'un degré de l'Equateur correſpond à 4 minutes d'heure, & une minute de degré à quatre ſecondes d'heures. C'eſt pourquoy ſi on veut reduire, par exemple, 32 degrez 13 minutes en heures & minutes d'heure, en multipliant 32 degrez par 4 on aura 128 minutes d'heures, & multipliant auſſi par 4 les 13 minutes de degré, on aura 52 ſecondes d'heure, & le tout enſemble fera deux heures huit minutes & 52 ſecondes, qui correſpondent à 32 degrez & 13 minutes de l'Equateur.

CHAPITRE II.

Des Uſages qui regardent l'Aſtronomie.

SECTION I.

Des Uſages qui ſe raportent au Soleil.

USAGE I.

Diſpoſer la Sphere ſelon les quatre Parties du Monde, ou ſelon les quatre Points Cardinaux.

IL faut poſer la Sphere ou le Globe ſur un Plan bien uni & horiſontal, & mettre une petite Bouſſole joignant le Plan du meridien ſur l'Horiſon, du côté où eſt marqué NORD, puis tourner la Sphere où le Globe juſqu'à ce que l'Eguille aimantée ſoit juſtement arrêtée ſur ſon Nord & Sud, ſi l'Eguille ne decline pas, mais ſi elle decline on la met ſur ſon Point de declinaiſon que l'on a coûtume de marquer aux Bouſſoles dans les lieux où la declinaiſon

eſt connuë; ce qui étant, la Sphere ſera bien poſée; car alors le meridien de la Sphere répondra au meridien du Ciel, & les quatre Points cardinaux marquez ſur l'Horiſon, répondront aux quatre Points cardinaux du Monde.

REMARQUE.

SI on tourne la Sphere autour de ſon axe, on verra de quelle maniere le Ciel ſe meut, & quelle eſt l'obliquité du mouvement par raport à l'Horiſon du lieu où l'on eſt.

USAGE II.

Elever le Pole Arctique ſelon la latitude du lieu.

SOit la latitude de Paris, donnée de 49 degrez.

Il faut compter ſur le meridien 49 deg. depuis le Pole tirant vers l'Horiſon, & élever le Pole juſqu'à ce que le 49 degré ſoit dans l'Horiſon; alors le Pole ſera de la hauteur de 49 deg. ſelon la latitude de la Ville de Paris. Par ce moyen l'Axe de la Sphere conviendra avec l'Axe du Monde, & l'élevation de l'Equateur, qui eſt toûjours le complément de celle du Pole ſera de 41 degrez.

USAGE III.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique.

SOit propoſé le premier jour de May pour exemple, auquel on veut ſçavoir le lieu du Soleil en l'écliptique.

Cherchez ſur le bord de l'Horiſon dans le cercle qui contient les douze mois de l'année, le premier jour de May, & vis-à-vis de ce jour ſur le cercle des douze Signes du Zodiaque, vous trouverez le onziéme degré du Taureau, qui eſt le lieu du Soleil au premier jour de May, & ainſi des autres.

Le lieu du Soleil étant ainſi trouvé, on cherchera ce même degré dans l'écliptique, laquelle étant diviſée en 12. ſignes, & chaque ſigne en 30. degrez, il ſera facile d'y trouver le onziéme degré du Taureau.

USA-

USAGE IV.

Trouver le mois & le jour qui répond au lieu du Soleil.

SI on veut trouver le mois & le jour auquel le Soleil eſt par exemple, au dix-ſeptiéme degré du Lion; on cherchera dans le cercle des douze ſignes ſur l'Horiſon, le dix-ſeptiéme degré du Lion, & au cercle des mois vis-à-vis, on trouvera le neuviéme d'Aouſt; de ſorte que le Soleil eſt au dix-ſeptiéme degré du Lion le neuviéme jour d'Aouſt, & ainſi des autres.

USAGE V.

Trouver la declinaiſon & l'aſcenſion droite du Soleil en un jour donné.

POur la declinaiſon, cherchez le degré du Soleil pour ce jour-là. Mettez ce degré ſous le meridien, puis comptez les degrez du meridien compris entre l'Equateur & le degré du Soleil, le nombre de ces degrez ſera la declinaiſon du Soleil.

Ainſi voulant trouver la declinaiſon du Soleil au vingtiéme d'Avril, on trouve qu'à pareil jour le Soleil eſt au premier degré du Taureau, poſant ce degré ſous le meridien, & comptant ceux qui ſe trouvent entre l'Equateur, & le premier degré du Taureau, on trouve 11 degrez 30′ pour la declinaiſon du Soleil ſeptentrionale requiſe, & ainſi des autres.

Pour l'aſcenſion droite.

Si on prend garde au degré de l'Equateur occupé par le meridien, on trouvera que l'aſcenſion droite du Soleil étant au 1 degré du Taureau, eſt de 28 degrez 51 minutes.

USAGE VI.

Etant donnée la declinaiſon du Soleil, trouver ſon lieu dans l'Ecliptique.

IL faut tourner le Globe ou la Sphere juſqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la ſaiſon où l'on eſt, paſſe au meridien ſous le degré de declinaiſon donnée, alors ce degré de l'Ecliptique ſera le lieu du Soleil.

Ainſi la declinaiſon du Soleil étant en Eté de 15 degrez, ſon lieu ſe trouve au vingtiéme degré du Lion, lequel étoit propoſé à trouver: il faut ſe ſouvenir que les ſignes d'♈, ♉, ♊ ſont pour le Printems, ceux de ♋, ♌, ♍ pour l'Eté, ceux de ♎, ♏, ♐ pour l'Automne, & ceux de ♑, ♒, ♓ pour l'Hyver.

USAGE VII.

Etant donnée la declinaiſon du Soleil, trouver le mois & le jour qui luy répondent.

TRouvez par l'uſage precedent le lieu du Soleil convenant à la declinaiſon donnée, puis le mois & le jour qui répondent au lieu du Soleil, ce ſera le temps que vous demandez.

Ainſi vous trouverez que la declinaiſon du Soleil en Eté eſt de 15 degrez le 11e. d'Aouſt.

USAGE VIII.

Trouver la hauteur meridienne du Soleil.

TRouvez la declinaiſon du Soleil par l'uſage 5. Si cette declinaiſon eſt Septentrionale, vous l'ajoûterez à la hauteur meridienne de l'Equateur, laquelle eſt le complement de la latitude donnée ou de l'élevation du Pole; la ſomme ſera la hauteur meridienne du Soleil requiſe; mais ſi la declinaiſon eſt meridionale, vous l'ôterez du même complement de la latitude, le reſte ſera la hauteur meridienne du Soleil.

Ainſi l'élevation du Pole de Paris étant de 48 degrez 52 ſon com-

complement ſera de 41 degrez 8 min. auſquels ajoûtant 11 degrez 30. min. qui eſt la declinaiſon du Soleil ſeptentrionale au 20. d'Avril trouvée par l'uſage precedent, on aura 52 degrez 38 min. pour la hauteur meridienne du Soleil audit jour.

Mais ſi l'on vouloit avoir la hauteur meridienne du Soleil le 23 d'Octobre, auquel jour la déclinaiſon meridionale eſt auſſi de 11 degrez 20 min. il faudroit ſouſtraire cette même declinaiſon de 41. degrez 8 min. reſteroit 29 degrez 38. min. pour la hauteur meridienne du Soleil au 23 Octobre, & ainſi des autres.

USAGE IX.

Trouver la plus grande & la plus petite hauteur meridienne du Soleil.

A Paris, où le complement de la hauteur du Pole eſt de 41 degrez 8 min. il faut ajouter 23 deg. 29 min. qui eſt la plus grande declinaiſon du Soleil quand il eſt au Solſtice d'Eté, pour avoir 64 deg. 37 min. qui eſt la plus grande hauteur meridienne que le Soleil puiſſe avoir à Paris & à tous les autres lieux du même parallele. Mais ſi on ôte cette plus grande declinaiſon du même complement 41 deg. 8 min. on aura 17 deg. 39 min. pour la plus petite hauteur meridienne du Soleil, lors qu'il eſt au Solſtice d'Hyver.

USAGE X.

Trouver par obſervation la hauteur du Pole.

OBſervez la hauteur meridienne du Soleil avec un quart de cercle, & en ôtez ſa declinaiſon ſi elle eſt ſeptentrionale, ou l'ajoûtez à la même hauteur, ſi elle eſt meridionale, pour avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur de l'Equateur dont le complement ſera l'élevation du Pole requiſe.

USAGE XI.

Trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, & en même tems ſa declinaiſon & ſon aſcenſion droite par obſervation.

ELevez le Pole ſelon la latitude du lieu où vous êtes, obſervez la hauteur meridienne du Soleil, & comptez-la ſur le meridien en commençant du bas de l'Horiſon, & remarquez le Point auquel cette hauteur finira; enſuite tournez le Globe ou la Sphere juſqu'à ce qu'un degré de l'Ecliptique du quart qui répond à la ſaiſon où l'on eſt, paſſe par le même Point marqué ſur le Meridien : Ce degré ſera celuy où le Soleil ſe trouve alors, duquel la declinaiſon & l'aſcenſion droite ſeront facilement trouvez par l'uſage 5.

Suppoſé que vous euſſiez obſervé à quelque jour de la ſaiſon du Printems la hauteur meridienne du Soleil de 51 degrez, vous compteriez cette hauteur du bas de l'Horiſon qui eſt du côté du midy, & elle finiroit à l'endroit du meridien, où eſt marqué le 10. degré de declinaiſon ſeptentrionale; puis faiſant paſſer le quart de l'Ecliptique du Printemps ſous le meridien, vous conſidereriez quel degré de l'Ecliptique paſſe ſous ce dixiéme degré de declinaiſon, & vous trouverez que c'eſt le 24 degré d'Aries qui paſſe ſous ce dixiéme degré, lequel ſeroit le lieu du Soleil, & en regardant ſur l'Equateur, vous y trouverez que ſon aſcenſion droite eſt de 22. degrez 13. min. leſquels étoient requis à trouver.

Autrement.

Il eſt facile de juger, que ſi on eſt dans le Printems ou dans l'Eté, que le Soleil eſt dans les Signes Septentrionaux, & qu'il a ſa declinaiſon ſeptentrionale; mais tout au contraire qu'il l'a meridionale quand il eſt dans les deux ſaiſons oppoſées de l'Automne & de l'Hyver. Si donc la declinaiſon du Soleil eſt ſeptentrionale, on ôtera la hauteur meridienne de l'Equateur, de la hauteur meridienne obſervée afin d'avoir la declinaiſon du Soleil. Mais ſi la declinaiſon eſt meridionale, on ôtera la hauteur meridienne du Soleil de la même hau-

hauteur meridienne de l'Equateur, ou du complement de l'élevation du Pole pour avoir la declinaiſon du Soleil, & avec cette declinaiſon on trouvera le lieu où il eſt par l'uſage 6 & ſon aſcenſion droite par l'uſage 5.

USAGE XII.

Trouver la declinaiſon du Soleil per la hauteur meridienne, obſervée, & l'élevation du Pole donnée.

OStez de la hauteur meridienne le complement de la hauteur du Pole, ou la hauteur meridienne de l'Equateur, ſi la declinaiſon eſt ſeptentrionale; mais ſi elle eſt meridionale, il faut ôter la hauteur meridienne de la hauteur de l'Equateur, le reſte ſera la declinaiſon du Soleil propoſée à trouver.

USAGE XIII.

Trouver l'Azimut du Soleil.

IL faut obſerver ſa hauteur horiſontale, & marquer l'heure de cette obſervation, puis diſpoſer la Sphere ou le Globe ſelon l'élevation du lieu; enſuite il faut trouver le lieu du Soleil en l'Ecliptique, le mettre ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur 12 heures. Et aprés avoir attaché le quart de hauteur, ou le vertical au Zenit, on tourne le Globe ou la Sphere, juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur l'heure donnée. Et le Globe demeurant en cet état, on tournera le vertical juſqu'à ce que le degré de la hauteur obſervée convienne avec le degré du Soleil, ce qui étant on comptera dans l'Horiſon la diſtance compriſe entre l'Orient équinoxial juſqu'au degré où l'azimut coupe l'Horiſon; laquelle donnera l'azimut du Soleil propoſé à trouver.

Suppoſant, pour exemple, que la hauteur horiſontale obſervée ſoit de 47 degrez, & le lieu du Soleil au dix-huitiéme degré du Taureau, on trouvera en la latitude de Paris que l'azimut du Soleil à neuf heures 34 min. du matin eſt de 31 degrez.

USAGE XIV.

Trouver l'amplitude Orientale & Occidentale du Soleil.

LA Sphere ou le Globe étant disposé à l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil en l'Horison Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez de l'Horison compris entre l'Orient ou l'Occident de l'Equinoxe, & le degré qui est joint à celuy du Soleil, donnera l'amplitude proposée, laquelle sera Orientale, si on la prend du côté d'Orient, ou Occidentale, si on pratique cet usage du côté d'Occident.

Ainsi à Paris le Soleil étant au vingtiéme degré des Gemeaux, son amplitude sera de 38 degrez.

USAGE XV.

Trouver l'ascension oblique du Soleil.

APrés avoir mis la Sphere selon l'élevation du lieu, on mettra le degré du Soleil dans l'Horison Oriental, & le degré de l'Equateur qui sera dans l'Horison avec le degré du Soleil, donnera son ascension oblique.

Si on suppose que le Soleil est au onziéme degré du Lion, on trouvera que l'ascension oblique du Soleil dans le parallele de Paris est de 113 degrez, c'est à dire que le cent treiziéme degré de l'Equateur se leve avec le Soleil, quand il est au onziéme degré du Lion.

USAGE XVI.

Trouver la difference ascensionnelle.

IL n'y a qu'à trouver l'ascension droite du Soleil par l'usage 5, & son ascension oblique par le precedent, la difference des deux donnera ce que l'on demande. Ces differences ascensionnelles peuvent servir à trouver la longueur des jours de l'année, comme on verra dans les usages suivans.

USA

USAGE XVII.

Trouver l'aſcenſion droite du meridien, ou du milieu du Ciel à une heure donnée.

VOus n'avez qu'à mettre le lieu du Soleil ſous le meridien & le ſtile horaire ſur 12 heures, puis tourner la Sphere ou le Globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur l'heure donnée, aprés quoy vous pourrez remarquer le degré de l'Equateur qui eſt dans le meridien. Car c'eſt luy qui marque de combien eſt l'aſcenſion droite du milieu du Ciel que vous demandez.

Exemple, le Soleil étant au premier degré de Cancer à 7 heures du ſoir, l'aſcenſion droite du meridien ou du milieu du Ciel ſera de 195 degrez.

USAGE XVIII.

Trouver l'heure du lever & coucher des Signes.

SI vous voulez ſçavoir à quelle heure ſe leve le Signe du ♏ quand le Soleil eſt au premier degré d'♈, mettez ce degré ſous le meridien & le ſtile horaire ſur douze heures, puis tournez le Globe juſqu'à ce que le premier degré du Scorpion ſoit dans l'Horiſon Oriental, alors le ſtile horaire montrera l'heure du lever du Scorpion, & ſi vous tranſportez ce même degré dans l'Horiſon Occidental, vous verrez l'heure de ſon coucher marquée par le ſtile horaire.

USAGE XIX.

Trouver le temps que les Signes mettent à monter au deſſus de l'Horiſon, & à deſcendre au deſſous.

POſez le commencement du Signe en l'Horiſon du côté d'Orient, & le ſtile ſur douze heures, puis tournez le Globe juſqu'à ce que le Signe entier ſoit levé, ou que la fin du même Signe ſoit dans l'Horiſon, le ſtile horaire marquera le tems que le Signe a mis à ſe lever.

Si vous faites l'operation du côté d'Occident, vous aurez le tems du coucher.

USAGE XX.

Trouver l'heure du lever & du coucher du Soleil.

APrés avoir mis la Sphere à l'elevation du Pole du lieu, & trouvé le degré du Soleil, on posera le degré du Soleil sous le meridien & le stile horaire sur douze heures, puis on tournera le Globe ou la Sphere du côté d'Orient jusqu'à ce que le degré du Soleil soit parvenu à l'Horison, & pour lors le stile marquera l'heure du lever du Soleil.

Si on fait cette operation du côté d'Occident, on aura l'heure du coucher.

Ainsi à Paris on trouvera que le Soleil étant au premier degré de Gemini, se leve à 4 heures 20 min. & se couche à 7 heure 40 minutes.

USAGE XXI.

Trouver la longueur du jour & de la nuit.

ELevez le Pole de la Sphere ou du Globe selon la latitude du lieu, cherchez le lieu du Soleil dans l'Ecliptique, placez le dans l'Horison Oriental, & le stile horaire sur douze heures. Tournez la Sphere jusqu'à ce que le degré du Soleil soit dans l'horison Occidental, alors le stile horaire montrera par le nombre des heures qu'il aura parcouru de combien est la longueur du jour.

Si on ôte cette longueur du jour de 24 heures, restera le nombre des heures de la durée de la nuit.

Ainsi le Soleil étant le troisiéme jour de May au treiziéme degré du Taureau, on trouve que la longueur de ce jour est de 14 heures & demie, & par consequent celle de la nuit de neuf heures trente min.

Autrement & avec plus de précision,

Il faut prendre l'ascension oblique du lieu du Soleil, qui est le treiziéme

treiziéme degré du Taureau laquelle eſt de 21 deg. Puis ayant mis le lieu du Soleil dans l'Horiſon Occidental, il faut prendre ſa deſcenſion oblique; c'eſt à dire le degré de l'Equateur qui ſe couche avec luy, lequel eſt le deux cens quarantiéme degré: Otant donc 21 degrez de 240 reſtera 219 degrez de l'Equateur, qui ſont montez au deſſus de l'Horiſon depuis le lever du Soleil juſqu'à ſon coucher, leſquels étant reduits en heures, donneront 14 heures 36 min. pour la durée de ce jour; & 9 heures 24 min. pour la durée de la nuit. Cette methode donne 6 min. davantage à la longueur du jour que la precedente, parce que le cercle horaire eſt trop petit pour être diviſé en minutes.

Si on veut avoir la durée du plus long jour, & de la plus courte nuit de l'année, on fera la même operation avec le Point du Solſtice d'Eté que l'on a faite avec le treiziéme degré du Taureau: ainſi on trouvera qu'à Paris, où le Pole eſt élevé à peu prés de 49 degrez, le plus long jour d'Eté y eſt de ſeize heures, & la plus courte nuit de huit heures, & au contraire le Soleil étant au Solſtice du ♑, la plus longue nuit de l'année y eſt de ſeize heures, & le plus petit jour de huit heures.

USAGE XXII.

Trouver les deux jours de l'année auſquels le Soleil ſe leve à une heure donnée.

ON veut ſçavoir; par exemple, quels ſont les deux jours de l'année auſquels le Soleil ſe levera à 5 heures à Paris.

Pour la pratique de cet uſage, il faut premierement diſpoſer la Sphere ou le Globe ſelon l'élevation du Pole de Paris, à ſçavoir de 49 degrez. Enſuite il faut mettre le premier Point de Cancer ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur douze heures ou midy; puis tourner le Globe du côté d'Orient juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur 5 heures du matin; & marquer au colure des Solſtices le Point où il coupe l'Horiſon; ce même Point ſera tranſporté ſous le meridien, afin de voir quelle eſt la declinaiſon de ce Point que l'on trouvera être ſeptentrionale de 13 degrez. Aprés on remarquera quels ſont les deux degrez de l'Ecliptique qui paſſent ſous le meridien & ſous le treiziéme degré de declinaiſon ſeptentrionale, & on

verra que ce ſont ceux du ſecond degré de Taureau & du 28 du Lion, auſquels répondent les 21 Avril & 24 Aouſt. On conclura donc que c'eſt en ces deux jours-là que le Soleil ſe leve à cinq heures du matin à Paris, & dans tout le parallele de 49 degrez ; ce qu'il faloit trouver.

USAGE XXIII.

Etant donnée l'heure du lever du Soleil ou de ſon coucher en quelque lieu, trouver la hauteur du Pole de ce même lieu.

SUppoſons, par exemple, que le onziéme de Novembre on ait obſervé ſur mer ou ſur terre que le Soleil s'eſt levé à 7 heures ; on demande quel eſt la hauteur du Pole du lieu où cela arrive.

Pour ce faire mettez ſous le meridien le vingtiéme degré du Scorpion (qui eſt le lieu du Soleil au onziéme jour de Novembre) & le ſtile horaire ſur midy. Puis tournez la Sphere du côté d'Orient juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur les 7 heures données ; enſuite levez ou abbaiſſez le Pole, en ſorte que le Globe demeure fixe, & que le ſtile horaire ſoit toûjours ſur les ſept heures, juſqu'à ce que le degré du Soleil ſoit dans l'horiſon ; puis comptant les degrez qu'il y a entre le Pole & l'Horiſon, vous en trouverez 40. pour la hauteur du Pole requiſe.

USAGE XXIV.

Trouver le tems du lever & du coucher du Soleil aux zones froides.

PAr exemple, à l'élevation du Pole de 80 degrez, on demande le tems du lever & du coucher du Soleil.

Il faut pour cet effet conſiderer que dans l'exemple donné, il s'en faut dix degrez que le Pole ne ſoit tout-à-fait élevé ; ce qui fait que ces dix degrez ſont au deſſous de l'horizon. Mais ces mêmes dix degrez étant la déclinaiſon du Soleil Septentrionale, cela fait qu'il faut tourner le Globe juſqu'à ce que quelqu'un des degrez

degrez de l'Ecliptique de la partie du Printems paſſe ſous le dixiéme degré de déclinaiſon pris au Meridien, lequel ſera en cet exemple le vingt-cinquiéme degré d'Aries auquel répond le 12 jour d'Avril, qui ſera le tems du lever du Soleil en ce climat.

Pour ſçavoir le tems de ſon coucher, il faut remarquer quel degré de l'Ecliptique de la partie de l'Eté paſſera au meridien ſous le même dixiéme degré de déclinaiſon, & on trouvera le cinquiéme degré de la Vierge auquel le Soleil ſe trouve le 26 Aouſt lequel donnera le tems du coucher du Soleil à 80 degrez de hauteur du Pole.

Autrement, on peut voir quels ſont les deux degrez de l'Ecliptique, qui en la revolution de la Sphere ne ſe couchent point, & on trouvera qu'en cet exemple ce ſont les 25 d'♈, & 5 de ♍, auſquels répondent les mêmes jours que deſſus.

USAGE XXV.

Trouver la longueur du plus long jour aux zones froides.

SUppoſons, par exemple, qu'on veüille ſçavoir la longueur du plus long jour à 80 degrez de latitude.

Pour ce faire, il faut trouver le tems du lever & du coucher du Soleil par l'uſage precedent, on trouvera qu'il ſe leve le 12 d'Avril & ſe couche le 26 d'Aouſt; & comptant les jours depuis le 12 d'Avril juſqu'au 26 d'Aouſt, on en trouve 143 qui eſt la durée du tems que le Soleil demeure ſur l'horiſon de cet endroit de la Zone froide. Si on reduit ces jours en mois en les diviſant par 30 viendra au quotient 4 mois & 23 jours pour la longueur de ce jour auquel la durée de la plus longue nuit eſt à peu prés égale, je dis à peu prés, à cauſe de l'excentricité du Soleil, qui ne rend pas la plus longue nuit des Zones froides preciſément égale à leur plus long jour.

USA-

USAGE XXVI.

Trouver l'heure du commencement, & de la fin du crepuſcule, avec le tems qu'il dure.

SI on veut ſçavoir à Paris l'heure du commencement & de la fin du Crepuſcule lors que le Soleil eſt au commencement d'Aries; on éleve premierement le Pole du Globe ſelon l'élevation de Paris de 49 degrez. Enſuite on poſe le premier Point de Libra ou la Balance, qui eſt oppoſé à celuy d'Aries ſous le meridien & le ſtile ſur midi, & on tourne le Globe & le Vertical (qui doit être attaché au Zenit,) l'un & l'autre enſemble du côté d'Occident; en ſorte que le premier Point du Libra & le 18 degré de hauteur du vertical conviennent enſemble; enſuite regardant l'heure que marque le ſtile, on trouvera 4 heures 8 min. pour l'heure du Point du jour, leſquels ôtez de ſix heures, qui eſt l'heure du lever du Soleil, reſte une heure 52 min. pour la durée du crepuſcule, tant du matin que du ſoir, & ſi on ajoûte à l'heure du coucher du Soleil, qui eſt auſſi à ſix heures au tems des Equinoxes, cette durée du crepuſcule, à ſçavoir une heure 52 min. on aura ſept heures 52. min. pour la fin du crepuſcule du ſoir, & ainſi des autres.

Dans les operations que l'on fait avec le vertical, on le ſuppoſe toûjours attaché au Zenit du lieu; c'eſt à dire au regard du parallele de Paris, au quarante-neuviéme degré de latitude, à moins qu'on n'avertiſſe d'en uſer d'une autre maniere.

USAGE XXVII.

Trouver l'heure qu'il eſt en un jour donné.

ON veut ſçavoir l'heure qu'il eſt avant midy le vingtiéme de Juin, auquel jour le Soleil eſt au premier de ♋.

Il faut obſerver la hauteur du Soleil, ſuppoſons qu'elle ſoit de 47 degrez 30 minutes, & aprés avoir mis le lieu du Soleil qui eſt le premier Point de Cancer, ſous le meridien & le ſtile horaire ſur le Point de midy, il faut accommoder le vertical ou le quart de hauteur, en ſorte que le premier Point de Cancer & le quarante-

rante-ſeptiéme degré & demi de hauteur conviennent & ſe trouvent enſemble; ce qui étant fait, le ſtile horaire marquera 9 heures avant midi, qui eſt l'heure requiſe à trouver.

Il faut remarquer que ſi on fait cette operation le matin, le vertical doit être tourné vers l'Orient, & que ſi on la fait aprés midi, il le doit être vers l'Occident.

USAGE XXVIII.

Etant donné le lieu du Soleil, & l'heure du jour trouver ſon azimut.

SI l'on ſuppoſe le Soleil être au premier Point de Cancer, & qu'il ſoit 9 heures du matin; pour trouver l'azimut requis, on mettra le lieu du Soleil, à ſçavoir le premier Point de Cancer ſous le meridien & le ſtile horaire ſur 12 heures; enſuite on tournera le Globe juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur les 9 heures du matin données; puis le Globe demeurant arrêté, on tournera le quart de hauteur juſqu'à ce qu'il rencontre l'Ecliptique au premier Point de Cancer lieu du Soleil; ce qui étant fait, on comptera ſur l'Horiſon les degrez compris entre l'Orient de l'Equinoxe & le quart de hauteur ou l'azimutal, & on trouvera 18 pour l'azimut du Soleil: De ſorte que le Soleil étant au commencement de Cancer à 9 heures du matin, ſon azimut eſt de 18 degrez.

USAGE XXIX.

Trouver la hauteur horiſontale du Soleil, à l'heure du jour donnée.

LE Soleil étant au premier degré de la Vierge, à deux heures aprés midy, il faut trouver quelle eſt ſa hauteur.

On poſera le premier degré de la Vierge ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur 12 heures, enſuite on tournera la Sphere du côté d'Occident juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur deux heures & la Sphere demeurant fixe en cet état, on tournera le vertical de côté & d'autre juſqu'à ce qu'il vienne à paſſer préciſément ſur le premier degré de la Vierge; ce qui étant fait, on verra quel eſt le degré du

vertical joint avec le lieu du Soleil, & on trouvera que le Soleil étant au commencement de la Vierge, il se trouve élevé de 46 degrez sur l'Horison à deux heures aprés midi, ce qu'il faloit trouver.

SECTION II.

Usages qui regardent les Etoilles & les Planetes par le moyen du Globe Celeste.

USAGE XXX.

Trouver la longitude & la latitude d'une Etoile proposée.

SOit l'Etoille Sirius ou la Canicule dont on veut sçavoir la longitude ou la latitude.

Pour faire plus facilement cette operation, il faut mettre le Pole Antartique de l'Ecliptique au meridien, & attacher le vertical à l'endroit du meridien sous lequel se trouve ce même Pole, à cause que cette Etoille est au Midy de l'Ecliptique, puis faisant passer le vertical sur Sirius, on remarquera l'endroit où il rencontre l'Ecliptique & on trouvera que c'est au dixiéme degré du Cancer; & si on regarde au même quart quel est le degré sous lequel cette mêmé Etoille est posée, on verra qu'elle est à 39 degrez & demi de latitude australe.

USAGE XXXI.

Trouver quelles Etoilles ont une même longitude & latitude.

SI comme en l'usage precedent on pose le vertical à l'un des Poles de l'Ecliptique, aprés avoir mis ce Pole sous le meridien, on pourra voir facilement quelles Etoilles sont sous ce même cercle, lesquelles seront en un même point de l'Ecliptique; puis qu'elles seront toutes sous un même cercle de longitude representé par le vertical sous lequel elles sont posées.

Et

Et ſi on fait tourner ce même vertical en remarquant un degré de latitude determiné comme 40 degrez, par exemple, on verra quelles Etoilles ſe rencontreront ſous ce quarantiéme degré du vertical, en le faiſant tourner autour du Pole de l'Ecliptique, leſquelles ſeront toutes d'une latitude égale, ayant toutes une même diſtance de l'Ecliptique.

USAGE XXXII.

Marquer les lieux des Planetes ſur le Globe Celeſte.

ATtachez le vertical au Pole du Zodiaque, comme en l'uſage precedent, puis tournez-le juſqu'à ce que ſon extremité d'embas qui joint l'Ecliptique, ſoit ſur le degré de la longitude de la Planete. Enſuite comptez ſur le vertical le nombre de degrez égal à la latitude de la même Planete, & à la fin du compte marquez un point, lequel ſera le vray lieu de la Planete ſur le Globe Celeſte qui étoit requis à trouver.

USAGE XXXIII.

Trouver l'aſcenſion droite & la declinaiſon d'une Etoille & d'une Planete.

IL faut mettre l'Etoille qui eſt marquée ſur le Globe celeſte ſous le meridien, & remarquer ſon aſcenſion & ſa declinaiſon en la même maniere qu'on a fait en l'uſage 5. au regard du Soleil. Ainſi on trouvera que l'aſcenſion droite de l'œil du Taureau autrement nommée Aldebaran eſt de 65 degrez & ſa declinaiſon de 16 degrez ſeptentrionale.

Au regard des Planetes, il faut prendre leurs vrais lieux dans les Ephemerides ou dans le petit Livre de la Connoiſſance des Tems, & ayant marqué ce lieu tant en longitude qu'en latitude ſur le Zodiaque de la Sphere ou ſur le Globe Celeſte avec un petit morceau de cire par l'uſage precedent, on pratiquera le même uſage à leur égard que l'on vient d'enſeigner pour les Etoilles.

USAGE XXXIV.

Trouver la hauteur meridienne d'une Etoille, ou d'une Planete.

SI on veut ſçavoir la hauteur meridienne de la même Etoille Aldebaran, on la poſera ſous le meridien, & comptant ſur iceluy les degrez compris depuis l'Horiſon en commençant depuis Sud ou Midy juſqu'à l'Etoille, on trouvera que ſa hauteur meridienne eſt de 56 degrez.

Si on poſe la Planete dont le lieu eſt marqué avec un morceau de cire ſous le meridien, on trouvera ſa hauteur meridienne en la même maniere.

Autrement.

On ajoûtera la declinaiſon de l'Etoile & de la Planete au complement de l'élevation du Pole ou à la hauteur meridienne de l'Equateur, ſi la declinaiſon de l'Etoille & de la Planete eſt ſeptentrionale; ou bien on l'ôtera du même complement de la hauteur du Pole ſi elle eſt meridionale, afin d'avoir en l'un ou en l'autre cas la hauteur meridienne de l'Etoille & de la Planete requiſe.

USAGE XXXV.

Trouver le degré de l'Ecliptique avec lequel une Etoille ſe leve.

SOit miſe l'Etoille dans l'Horiſon Oriental, & ſoit remarqué le degré de l'Ecliptique qui eſt alors dans l'Horiſon, ce ſera celuy que l'on demande.

Par cette operation on trouvera que le degré de l'Ecliptique qui ſe leve avec Arcturus dans la conſtellation du Bouvier, eſt le troiſiéme degré de Libra, & ainſi des autres.

USA-

USAGE XXXVI.

Trouver en quel tems une Etoille ſe leve & ſe couche avec le Soleil.

POſez l'Etoille en l'Horiſon Oriental, & voyez quel degré de l'Ecliptique ſe leve avec la même Etoille par l'uſage precedent, puis cherchez le jour du mois qui répond à ce degré de l'Ecliptique par l'uſage 4, lequel ſera celuy du lever de l'Etoille avec le Soleil.

Si on pratique cet uſage de la ſorte au regard de Sirius ou du Grand Chien, on trouvera que cette Etoille ſe leve avec le Soleil au cinquiéme jour d'Aouſt.

Mais ſi on veut ſçavoir à quel tems la même Etoille ſe couche avec le Soleil, il faut la tranſporter en l'Horiſon Occidental, & remarquer le degré de l'Ecliptique qui eſt dans l'Horiſon Occidental avec l'Etoille; le jour qui luy correſpond, ſera celuy du coucher de la même Etoille avec le Soleil.

USAGE XXXVII.

Trouver quelles Etoilles ſe levent & ſe couchent avec le Soleil.

ON veut ſçavoir au quatriéme de Juin quelles ſont les Etoilles qui ſe levent avec le Soleil.

Il faut trouver par l'uſage 3 le lieu du Soleil au quatriéme de Juin, qui ſera le ſeiziéme degré des Gemeaux, puis mettre ce degré ou lieu du Soleil en l'Horiſon du côté d'Orient, & remarquant les Etoilles qui ſe levent, on verra que ce ſont Aldebaran & les Hyades qui ſont un peu au deſſus, quelques moindres Etoilles vers la Conſtellation du Chartier, & dans celle des Gemeaux, & de la Baleine, leſquelles ſe levent le quatriéme de Juin avec le Soleil.

Et pour connoître quelles Etoilles ſe couchent avec le Soleil au même jour, il n'y a qu'à poſer le ſeiziéme degré des Gemeaux, dans l'Horiſon d'Occident, & toutes les Etoilles qui y ſeront, ſe coucheront avec le Soleil.

USAGE XXXVIII.

Trouver l'aſcenſion & deſcenſion oblique d'une Etoille.

SI on poſe l'Etoille nommée Algenib qui eſt dans l'aile de Pegaſe dans l'Horiſon Oriental, & que l'on y remarque le degré de l'Equateur qui ſe leve avec elle, on verra que c'eſt le trois cens quarante-deuxiéme degré, ce qui fait voir que l'aſcenſion oblique de cette Etoille eſt de 342 deg. Mais ſi on tranſporte la même Etoille en l'Horiſon Occidental, on trouvera que c'eſt le dix-ſeptiéme degré de l'Equateur qui deſcend avec elle; ce qui fait connoître qu'elle a 17 degrez de deſcenſion oblique, & ainſi des autres.

USAGE XXXIX.

Trouver à quelle heure une Etoille arrive au meridien.

IL faut mettre le degré où ſe trouve le Soleil ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur midi ou 12 heures, puis tourner le Globe juſqu'à ce que l'Etoille ſoit au meridien; l'heure que marquera le ſtile, ſera celle de la venuë de la même Etoille au meridien.

USAGE XL.

Trouver l'azimut & la hauteur d'une Etoille à quelque heure donnée.

POſez le lieu du Soleil ſous le meridien & le ſtile horaire ſur 12 heures, enſuite tournez le Globe vers Orient ou Occident; en ſorte que le ſtile ſoit ſur l'heure donnée, & le Globe demeurant ferme en cet état, vous tournerez le vertical juſqu'à ce que l'Etoile ſoit jointe avec le degré qui luy convient; ce degré ſera celuy de la hauteur demandée.

Et ſi vous comptez les degrez de l'Horiſon compris entre le Point du vray Orient ou du vray Occident & le vertical, vous aurez l'azimut de l'Etoille propoſée à trouver.

USA-

USAGE XLI.

Trouver à quel Point de l'Horiſon une Etoille ſe leve ou ſe couche, ou ſon amplitude Orientale & Occidentale.

VOus poſerez l'Etoille à l'Horiſon Oriental ou Occidental, & le nombre de degrez que vous compterez entre le Point de l'Orient ou de l'Occident équinoxial, & l'Etoille, vous donnera ſon amplitude Orientale & Occidentale.

USAGE XLII.

Trouver l'heure du lever & du coucher d'une Etoille ou d'une Planete.

METtez le lieu du Soleil ſous le meridien & le ſtile ſur midi, puis tournez le Globe juſqu'à ce que l'Etoille ou la Planette ſoit dans l'Horiſon Oriental, ſi c'eſt pour le lever, ou bien dans l'Horiſon Occidental ſi c'eſt pour le coucher, & le ſtile horaire montrera l'heure cherchée. Ainſi on trouvera que le dix-huitiéme de Février le Soleil étant au premier des Poiſſons, l'Etoile du Grand-Chien ſe leve à 3 heures 32 min. aprés midy, celle d'Arcturus à 7 heures 52 min. du ſoir, & le Dauphin à 2 heures 56 min. du matin.

USAGE XLIII.

Trouver combien de tems une Etoille ou une Planete eſt deſſus & deſſous l'Horiſon.

POſez l'Etoile ou la Planete en l'Horiſon du côté d'Orient & le ſtile horaire ſur 12 heures. Puis tournez le Globe juſqu'à ce que l'Etoille ou la Planete ſoient dans l'Horiſon d'Occident; alors le ſtile montrera par le nombre d'heures qu'il aura parcouruës, le tems que l'Etoille ou la Planete demeure au deſſus de l'Horiſon, & ſi on ôte ce tems de 24 heures, reſtera le tems qu'elle eſt au deſſous.

USA-

USAGE XLIV.

Trouver quelles Etoilles ne ſe levent & ne ſe couchent jamais.

SI en tournant le Globe on obſerve toutes les étoilles qui paſſent au Point de ſection de l'Horiſon & du meridien, là où ſe terminent les degrez de l'élevation du Pole, on connoîtra quelles Etoilles ne ſe levent & ne ſe couchent jamais; car toutes celles qui en la revolution du Globe ſe trouveront entre le Pole Arctique & l'Horiſon, ne ſe coucheront jamais; ce qui fait qu'on les nomme Etoilles de perpetuelle apparition, mais les autres compriſes entre le Pole Antartique & l'Horiſon, ne ſe leveront jamais dans la revolution du Globe, & ce ſont les Etoilles de perpetuelle occultation.

USAGE XLV.

Trouver toutes les Etoilles qui ſont verticales & qui paſſent par le Zenit.

REmarquez en faiſant tourner le Globe, toutes les Etoilles qui paſſent par le degré de latitude du lieu; les mêmes Etoilles paſſeront par le Zenit; ce qui étant mis en pratique pour la latitude de Paris, on verra que Capella ou la Chévre dans la conſtellation du Chartier en paſſe bien prés, comme auſſi deux étoilles qui ſont au pied droit de la grande Ourſe, celles de la Queüe du Cigne, & autres.

USAGE XLVI.

Trouver le tems du lever & du coucher coſmique & acronique des Etoilles.

LA pratique de cet uſage dépend de celle du 36. Puiſque les Etoilles qui ſe levent avec le Soleil ſe levent coſmiquement, & toutes les Etoilles qui ſont dans l'Horiſon Occidental ſe couchent coſmiquement, ainſi quand le Soleil ſe leve étant au quatorziéme degré du Lion, Sirius ſe leve coſmiquement le cinquiéme d'Aouſt;

d'Aouſt; mais lors qu'il eſt au vingt-neuviéme du Scorpion, la même Etoille ſe couche coſmiquement le vingtiéme de Novembre.

A l'égard du lever & coucher acronyque, il n'y a qu'à mettre le lieu du Soleil dans l'Horiſon Occidental, & conſiderer quelles Etoilles ſe levent & ſe couchent ſelon l'uſage 37; car elles ſe leveront & coucheront acronyquement : ainſi le Soleil étant au treiziéme deg. du Verſeau quand il ſe couche, l'Etoille Sirius ou la Canicule ſe leve acroniquement le ſecond jour de Février, & l'Etoille de la premiere grandeur qui eſt au Verſeau, ſe couche acroniquement le même jour.

USAGE XLVII.

Trouver le tems du lever & coucher heliaque des Etoilles & des Planetes.

APrés avoir mis le Globe ſelon l'élevation du Pole du lieu, on poſera l'Etoille ou la Planette en l'Horiſon Oriental ſi c'eſt pour le lever, & le Globe demeurant ferme, on tranſportera le quart de hauteur vers l'Occident, & ſçachant l'arc de viſion convenable à la grandeur de l'Etoille ou de la Planette propoſée dont il a été parlé dans le premier Livre au Chapitre des Etoilles, on tournera le vertical de côté ou d'autre juſqu'à ce que quelque degré de l'Ecliptique ſe rencontre ſous le degré du même vertical qui termine l'Arc de viſion de l'Etoille ou de la Planete qu'il faudra remarquer; prenez le degré oppoſé & le jour du mois qui luy convient, ſera celuy du lever apparent de l'Etoille ou de la Planete, & le tems qu'elle commence à être vûë, étant hors des rayons du Soleil.

Ainſi on connoîtra qu'Aldebaran ou l'œil du Taureau Etoille de la premiere grandeur, & dont l'Arc de viſion eſt de douze degrez, ſe leve heliaquement, & que l'on commence à l'appercevoir le 27 de Juin; car poſant Aldebaran à l'Horiſon Oriental, & le Globe celeſte demeurant ferme & arrêté, on tranſportera le vertical du côté d'Occident, & on le tournera de côté & d'autre juſqu'à ce qu'un degré de l'ecliptique, comme eſt le huitiéme de Capricorne, vienne à rencontrer le douziéme degré du vertical qui termine l'Arc de viſion de cette Etoille; & prenant le degré du Signe oppoſé à ſcavoir le huitiéme degré de Cancer, on trouvera par l'uſage quatre,

que le Soleil étant au huitiéme degré de Cancer le 27 de Juin eſt le tems du lever apparent de cette Etoille qu'il faloit trouver.

Si on fait l'operation tout au contraire de celle qu'on vient de faire, on aura le tems du coucher apparent de l'Etoille ou la Planete.

USAGE XLVIII.

Connoiſtre la diſpoſition du Ciel à quelque heure donnée.

IL faut mettre le lieu du Soleil au meridien & le ſtile horaire ſur midy, puis tourner le Globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur l'heure donnée, & alors il ſera ſelon l'état du Ciel. L'on verra quelles Etoilles ſont dans l'Horiſon, quelles ſont celles qui ſont au meridien & dans les parties Orientales & Occidentales, on verra par le moyen du vertical la hauteur des plus conſiderables afin de les pouvoir reconnoître plus facilement quand on les voudra conſiderer dans le Ciel à l'heure propoſée comme par l'uſage ſuivant; on verra auſſi leſquelles ſont au deſſus ou au deſſous de nôtre hemiſphere, pourvû qu'on ait auparavant marqué leurs lieux ſur le Globe Celeſte tant en longitude, qu'en latitude.

USAGE XLIX.

Maniere de connoiſtre les Etoiles & les Planetes, & de les diſtinguer les unes des autres.

IL faut diſpoſer le Globe ſelon les quatre Points Cardinaux en quelque lieu où l'on puiſſe facilement decouvrir le Ciel par l'uſage premier, & le mettre enſuite ſelon la diſpoſition où l'on veut le trouver à l'heure donnée par l'uſage precedent; cela fait, on conſiderera toutes les conſtellations du Ciel, en les rapportant à celles qui ſeront ſur le Globe, & la hauteur des plus conſiderables pourra être obſervée pour les conferer avec la hauteur de celles du Globe par le moyen du vertical, pour ſçavoir ſi celle du Ciel eſt la même Etoille que celle du Globe.

Pour les Planetes, on les diſtinguera facilement des Etoilles, car elles ne brillent pas tant & elles apparoiſſent ordinairement devant que l'on apperçoive les Etoilles. Mais ce qui peut ſervir à faire particulie-

ticulierement reconnoître les Planetes, eſt leur difference de couleur & de brillement. Car Mars paroiſt rouge & étincelant, Jupiter eſt blanc, mais moins que Venus, & on le diſtinguera facilement de Venus, parce qu'il eſt quelquefois oppoſé au Soleil, au lieu que Venus ne s'en éloigne jamais plus de 48 degrez. Saturne eſt fort pâle & de couleur de plomb & ne brille point. Cette couleur le fera remarquer entre les autres Planetes. Mercure ſe voit rarement à cauſe qu'il ne s'éloigne jamais plus de 28 degrez du Soleil, & que nous ſommes dans les climats où le Zodiaque a de grandes obliquitez avec l'Horiſon, mais principalement à cauſe qu'il eſt couvert de nuages & de vapeurs; cependant ſi on prend garde au tems de ſon plus grand éloignement du Soleil, quand il ſera dans des Signes de longue aſcenſion, & que l'air ſera pur & net, on pourra le voir & le connoître. C'eſt une petite Planete d'un blanc pâle, qui brille peu.

USAGE L.

Trouver par obſervation la longitude & la latitude d'une Planete ou d'une Comete avec ſon aſcenſion droite, & ſa déclinaiſon.

OBſervez la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'obſervation donnée par une Horloge à Pendule, ou autre ſelon le Precepte ſecond.

Poſez lieu du Soleil ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur midy; enſuite tournez le Globe juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur l'heure marquée; puis le Globe demeurant en cet état, vous compterez ſur le meridien les degrez de la hauteur meridienne obſervée, & au Point où finit ce compte, faites une marque avec de la cire ou autre choſe, laquelle donnera le lieu de la Planete ou de la Comete ſur le Globe celeſte, & par conſequent ſon lieu dans le Ciel, par le moyen duquel vous trouverez ſa longitude & ſa latitude, ſa declinaiſon & ſon aſcenſion droite par les uſages 30 & 32.

On ſuppoſe en cet uſage, & dans d'autres ſemblables, que le Globe doit être diſpoſé ſelon la latitude du lieu de l'obſervation par l'uſage deuxiéme.

Autrement & plus préciſement.

Aprés avoir diſpoſé le Globe ſelon l'heure donnée, marquée par le ſtile horaire, on connoîtra la declinaiſon de la Planete en cette maniere : Si la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete eſt plus grande que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera la hauteur meridienne de l'équateur de la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete, & le reſte en ſera la declinaiſon qui ſera ſeptentrionale.

Mais ſi la hauteur meridienne de la Planete ou de la Comete eſt plus petite que la hauteur meridienne de l'équateur, on ôtera cette hauteur meridienne de celle de l'équateur, le reſte ſera la declinaiſon de la Planete ou de la Comete, laquelle ſera meridionale. Cette declinaiſon étant ainſi trouvée, on la comptera enſuite ſur le meridien de côté ou d'autre de l'Equateur ſelon la dénomination de la declinaiſon, marquant un Point ſur le Globe correſpondant à cette même declinaiſon, par le moyen duquel on trouvera ſa longitude & ſa latitude, & le reſte comme cy-deſſus.

AUTRE METHODE.

On obſervera l'azimut & la hauteur horiſontale de la Planete ou de la Comete avec l'heure de l'obſervation ; puis aprés avoir diſpoſé le Globe ſelon l'heure de l'obſervation comme en la premiere maniere de cet uſage, on tournera le quart de hauteur ou le vertical juſqu'à ce que ſon extremité d'enbas ſoit ſur le degré de l'Horiſon qui marque l'azimut obſervé, & comptant ſur le vertical, le degré de la hauteur obſervée, on marquera à ce même degré un Point ſur le Globe qui ſera le vray lieu de la Planete ou de la Comete avec lequel on trouvera ſa longitude, ſa latitude, & le reſte comme cy-deſſus.

USAGE LI.

Trouver le Point où l'écliptique eſt coupé par le cercle du mouvement d'une Planete ou d'une Comete,

FAites pluſieurs obſervations du lieu de la Planete ou de la Comete, & les marquez ſur le Globe, & aprés avoir détaché le vertical du Zenit, faites-le paſſer ſur ces lieux obſervez de la Planete ou de la Comete, en ſorte que ces mêmes lieux ſe trouvent préciſément ſous le vertical; ce qui arrivera ſi les obſervations ſont juſtes; enſuite voyez quel degré de l'écliptique eſt coupé par le vertical; ce même degré ſera en la ſection de l'écliptique, & du plan de l'orbite de la Planete ou de la Comete requiſe à trouver.

Si dans cette operation le vertical eſt ſeptentrional au reſpect de l'écliptique, le Point de ſection trouvé ſera le Nœud Boreal & aſcendant; mais ſi le même vertical eſt meridional à l'écliptique, le Point trouvé ſera le Nœud Auſtral ou deſcendant.

USAGE LII.

Trouver la hauteur du Pole par les Etoilles.

METHODE I.

OBſervez la plus grande hauteur & la plus petite, de quelque Etoille comme de la Polaire, ou de quelqu'une des ſept remarquables de la grande Ourſe, puis ôtez la plus petite hauteur de la plus grande, & diviſez le reſte par la moitié que l'on ajoûtera avec la plus petite hauteur, afin d'avoir la hauteur du Pole requiſe.

METHODE II.

Autrement, ſi on ſçait la declinaiſon de l'Etoille, on prendra ſon complement que l'on ajoûtera à la plus petite hauteur; ou que l'on ôtera de la plus grande, pour avoir la hauteur du Pole.

METHODE III.

La Methode precedente eſt bonne pour les Etoilles ſeptentrionales, mais pour celles qui ſont meridionales, & qui ſont entre l'Equateur & le Zenit, on ôtera la declinaiſon de l'Etoille de ſa hauteur meridienne obſervée, ſi la declinaiſon eſt ſeptentrionale, & on l'ajoûtera à la même hauteur ſi elle eſt meridionale, comme on a fait en l'uſage 10 au regard du Soleil pour avoir la hauteur du Pole.

METHODE IV.

Lors qu'on a obſervé la hauteur meridienne du Soleil ou d'une Etoille, on peut ſe ſervir du Globe ſeul ſans calcul, en poſant le lieu du Soleil ou de l'Etoille ſous le meridien, en ſorte que ce lieu ſoit vers le Zenit. Puis ſi la hauteur meridienne a été obſervée du côté du Midy, on comptera de ce lieu du Soleil ou de l'Etoille ſur le meridien vers Midy le nombre de degrez compris dans la hauteur obſervée & le Point du meridien où ce compte finit, eſt mis dans l'Horiſon, en hauſſant ou baiſſant le Pole pour cet effet. Ainſi le nombre de degrez qu'il y aura depuis le Pole juſqu'à l'horiſon, donnera la hauteur du Pole requiſe.

Si les étoiles ſont Septentrionales, on comptera de leur hauteur meridienne du côté du Septentrion, & on fera le reſte de l'operation comme deſſus.

Ainſi, obſervant en quelque lieu la hauteur meridienne de la Lire de 71 degrez, on trouvera que la hauteur du pole du lieu de cette obſervation, eſt de 57 degrez.

USAGE LIII.

Trouver la ligne Meridienne par les Etoiles.

REmarquez le moment que deux étoiles de même aſcenſion droite paſſeront au meridien; ce que l'on connoîtra lorſqu'elles paroîtront préciſément l'une ſur l'autre par le moyen d'un fil tendu à plomb; ſi pour lors on a ſoin de marquer deux points ſur un plan horiſontal, la ligne droite tirée par ces deux points, ſera la meridienne cherchée.

USA-

USAGE LIV.

Etant donnée l'heure, trouver à quelle latitude deux Etoiles données ſe rencontreront en un même vertical.

POſez le lieu du Soleil ſous le Meridien, & le ſtile horaire ſur 12 heures puis tournez le Globe juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur l'heure donnée ; en ſuite il faut mouvoir le haut du vertical au long du Meridien, juſqu'à ce que les deux Etoiles données ſe rencontrent ſous la circonference graduée du vertical, ſoit du côté d'Orient, ſoit vers l'Occident, ſelon que cela ſe peut rencontrer. Ce qui étant fait, l'extremité d'enhaut du même vertical, marquera ſur le Meridien le degré de latitude propoſé à connoître ; & élevant le Pole d'une hauteur égale à cette latitude par l'uſage 2, on aura le Globe diſpoſé ſelon les lieux où les deux Etoiles propoſées paroiſſent être en même azimut ou vertical à l'heure donnée.

Ainſi à la latitude de 58 degrez, Arcturus & l'Epy de la Vierge ſe trouvent du côté d'Occident dans un même vertical ou azimut, lequel compté du Midy vers l'Occident, ſe trouvera être de 46 degrez 30'.

USAGE LV.

Par le moyen de deux Etoiles qui ſe levent ou ſe couchent en même tems en quelque lieu, trouver la hauteur du pole de ce même lieu.

IL faut trouver le Meridien en élevant ou abaiſſant le Pole juſqu'à ce que les deux Etoiles données ſoient dans l'Horiſon Oriental ou Occidental, ou qu'elles ſe levent ou ſe couchent enſemble ſuivant la diſpoſition des deux Etoiles. Car ſi elles ne peuvent pas ſe rencontrer toutes deux dans l'Horiſon Oriental, elles le pourront dans l'Horiſon Occidental. Ce qui étant fait de la ſorte, le nombre de degrez compris entre le Pole & l'Horiſon, en marqueront la hauteur requiſe à trouver.

En

En pratiquant cet Uſage on trouvera qu'à 61 deg. de hauteur du Pole Aldebaran & la claire de l'épaule d'Orion ſe couchent enſemble, ſe trouvant l'une & l'autre dans l'Horiſon Occidental.

USAGE LVI.

Trouver le lieu du Soleil quand une Etoile ſe leve ou ſe couche à quelque heure donnée.

METtez le Globe ſelon l'élevation du lieu ; puis poſez l'Etoile en l'Horiſon Oriental, ſi c'eſt pour le lever, ou dans l'Horiſon Occidental, ſi c'eſt pour le coucher, & le ſtile horaire ſur l'heure donnée. Enfin tournez le Globe, juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur midy. Le degré de l'Ecliptique qui ſera alors dans le Meridien, ſera le lieu du Soleil quand l'Etoile propoſée ſe leve ou ſe couche à l'heure donnée.

Ainſi, on trouvera que le Soleil eſt au 27 degré 30′ du Sagitaire, lors que l'Etoile Arcturus ſe leve à dix heures du ſoir ſur l'Horiſon de Paris.

USAGE LVII.

Trouver la diſtance d'une Etoile au meridien.

OBſervez la hauteur Horiſontale de l'Etoile. Poſez cette même Etoile ſous le Meridien & le ſtile horaire ſur midy. Puis tournez le Globe & le vertical du côté où vous avez obſervé la hauteur de l'étoile ; en ſorte qu'elle ſe rencontre ſous le degré de la hauteur obſervée ; le ſtile marquera un nombre d'heures, qui ſera celuy de la diſtance du Soleil au Meridien, ſi la hauteur a été obſervée le ſoir devant minuit ; mais ſi elle a été obſervée aprés minuit, on ôtera l'heure que le ſtile marque de 12 heures, & reſtera la diſtance du Soleil au Meridien que l'on réduira par le précepte troiſiéme en degrez & minutes de l'Equateur.

EXEMPLE.

PAR la pratique de cet Uſage on trouvera que la hauteur de la tête d'Andromede ayant éte obſervée vers Orient de 41 degrez, ſa diſtance du Meridien ſera de 59 degrez.

USA-

USAGE LVIII.

Trouver l'heure qu'il eſt par la hauteur d'une Etoile, & ſon Azimut.

OBſervez la hauteur de l'Etoile ſur l'Horiſon ; mettez enſuite le lieu du Soleil, & le ſtile horaire ſur midy. Puis tournez le globe & le vertical enſemble juſqu'à ce qu'elle ſe rencontre ſous le vertical au degré de la hauteur du côté de la partie du Monde vers laquelle vous avez obſervé la hauteur de l'Etoile ; ce qui étant fait, l'heure que marquera le ſtile, ſera celle qu'on demande.

Et ſi on compte les degrez de l'Horiſon, compris entre le point équinoxial & le vertical, on aura l'azimut requis de l'Etoile.

USAGE LIX.

Trouver l'heure par le moyen de deux Etoiles obſervées en un même vertical.

SUppoſons que le 20 de Juin, le Soleil étant au premier point de l'Ecreviſſe, deux Etoiles, comme Arcturus & l'Epy de la Vierge, ſe rencontrent en un même vertical, on demande à quelle heure ſe fait cette obſervation.

Tournez le globe de côté & d'autre vers Orient ou Occident, en ſorte que vous faſſiez rencontrer les deux Etoiles propoſées ſous le vertical, ce qui arrivera du côté d'Occident ; voyez enſuite quel degré de l'Equateur eſt ſous le Meridien, qui ſera le 228 deg. & l'aſcenſion droite du milieu du Ciel, puis ôtez 90 degrez, l'aſcenſion droite du Soleil étant au premier point de Cancer de 228 deg. reſtera 138 degrez pour la diſtance du Soleil au Meridien, leſquels réduits en heures & minutes par le précepte quatriéme, donneront 9 heures 12′ du ſoir pour l'heure requiſe à trouver.

USAGE LX.

Trouver combien de tems une Etoile ſe leve ou ſe couche aprés une autre déja levée ou couchée.

ON veut ſavoir, par exemple, combien d'heures Arcturus ſe levera aprés Regulus, ou le cœur du Lion.

Pour ce faire, mettez Regulus dans l'Horiſon Oriental, & le ſtile horaire ſur 12 heures, puis tournez le globe juſqu'à ce que Arcturus ſe leve, le ſtile s'arrêtera ſur 4 heures; ce qui fait voir que l'Etoile Arcturus ſe levera quatre heures aprés Regulus.

Si on fait la même operation du côté du Couchant, en poſant Regulus en l'Horiſon Occidental, & le ſtile horaire ſur midy; enſuite tournant le globe du côté d'Occident; juſqu'à ce que Arcturus ſoit parvenu à l'Horiſon Occidental, on trouvera qu'elle ſe couche 4 heures aprés Regulus.

USAGE LXI.

Trouver combien de tems une Etoile arrive au meridien aprés une autre.

ON demande combien de tems le cœur du Lion arrivera au Meridien aprés l'œil du Taureau.

On met l'œil du Taureau au Meridien, & le ſtile horaire ſur midy, & on tourne le globe juſqu'à ce que le cœur du Lion ſoit au Meridien; alors l'heure du ſtile qui eſt cinq heures & un quart, marque que le cœur du Lion paſſe au Meridien 5 heures 1 ¼ aprés l'œil du Taureau.

USAGE LXII.

Trouver quelles Etoiles ont une même hauteur horiſontale.

TOurnez le vertical, & remarquez en le tournant, quelles Etoiles ſe trouvent ſous le même degré de hauteur que vous aurez déterminé; ce ſeront celles-là qui auront une même hauteur Horiſontale.

USA-

USAGE LXIII.

Trouver la distance des Etoiles l'une de l'autre.

LA distance d'une Etoile à l'autre, (comme on a déja dit ailleurs) est l'arc d'un grand cercle, passant par les centres des Etoiles, & qui est compris entre les mêmes ; pour le trouver, il faut mettre les deux pointes d'un compas sur les deux Etoiles, & porter l'intervalle compris entre ces deux pointes sur l'Ecliptique ou sur l'Equateur, en posant l'une des pointes à la section de l'Equinoxe du Printems; & le nombre de degrez compris entre ces deux pointes, donnera la distance des deux Etoiles requise à trouver; ainsi on trouvera que la distance entre Sirius on la Canicule, & l'Etoile du petit Chien ou Procion, est de 25 deg. 30'.

Autrement, on pourra se servir du vertical en la maniere expliquée au regard de la distance des Villes l'une à l'autre en l'Usage 73.

USAGE LXIV.

Trouver l'heure du lever & coucher des Etoiles, & quand elles arrivent au Meridien.

METtez le lieu du Soleil au Meridien, & le stile horaire sur douze heures, puis tournez le globe jusqu'à ce que l'Etoile soit dans l'Horison oriental ou occidental; cela étant fait, l'heure du stile montrera celle qu'on cherche au tems du lever ou du coucher de l'Etoile.

Si vous posez l'Etoile sous le Meridien, l'heure du stile donnera l'heure au tems qu'elle y arrive.

USAGE LXV.

Trouver par les Etoiles l'heure qu'il est la nuit selon la maniere des Babiloniens & des Italiens.

OBservez la hauteur de quelque Etoile; & aprés avoir mis le lieu du Soleil à l'Horison Oriental au point de son lever, & le stile des heures sur midy, tournez le globe vers l'Orient

ou l'Occident, ſelon le côté où vous avez obſervé la hauteur de l'Etoile, juſqu'à ce qu'elle ſe trouve ſous le degré de hauteur du vertical que vous avez obſervé ; ce qui étant fait, le nombre d'heures que le ſtile aura parcouru, donnera l'heure qu'il eſt à la maniere Babilonique.

Pour l'heure Italique on la trouvera de même, ſi on met le lieu du Soleil en l'Horiſon Occidental au point de ſon coucher, au lieu de le mettre en l'Oriental, comme on a fait, pour avoir l'heure Babilonique.

USAGE LXVI.

Trouver les points de l'Ecliptique qui ſont dans l'Horiſon & au Meridien à quelque heure donnée.

METtez le lieu du Soleil ſous le Meridien & le ſtile horaire ſur douze heures ; puis tournez le globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur l'heure donnée ; ce qui étant fait, vous verrez quels degrez de l'Ecliptique ſont dans l'Horiſon Oriental, de même que ceux qui ſont au Meridien en ſa partie ſuperieure & inferieure.

Par exemple, ſi on veut ſavoir quels points de l'Ecliptique ſont en l'Horiſon & au Meridien le premier Novembre, le Soleil étant au dixiéme degré du Scorpion à onze heures 52′ du matin, on trouvera que le cinquiéme degré du Capricorne étoit dans l'Horiſon Oriental, & le cinquiéme degré de Cancer étoit dans l'Occident ; & que le ſeptiéme degré du Scorpion étoit au Meridien ſuperieur, ou au milieu du Ciel ; & le ſeptiéme du Taureau & l'inferieur, & ainſi des autres.

SEC-

SECTION III.

Des Usages appartenans à la construction des Cadrans Solaires.

USAGE LXVII.

Construire un Cadran Horisontal.

ELevez le Pole selon la latitude du lieu, par exemple, selon la latitude de Paris, de 49 degrez; & mettez le colure des Equinoxes sous le Meridien: faites ensuite passer sous le Meridien 15 degrez de l'Equateur; & remarquant à quel degré de l'Horison le colure le coupe, on verra que c'est à 11 degrez 25′ pour l'arc horaire, compris entre midy & onze heures du matin, ou une heure aprés midy.

Faites passer quinze autres degrez de l'Equateur sous le Meridien qui feront trente, en les comptant du même colure, & voyez où il coupe l'Horison; ce sera à 23 deg. 33′, comptez depuis le Meridien jusqu'au colure, pour l'arc horaire Horisontal, compris depuis midy jusqu'à dix heures du matin, ou deux heures du soir.

Continuant ensuite de faire passer les arcs 45, 60, & 75 degrez de l'Equateur sous le Meridien l'un aprés l'autre, on remarquera à chacun de ces arcs les degrez de l'Horison déterminez par la rencontre que le colure des Equinoxes fait de l'Horison, lesquels seront 37 degrez 3′ pour l'arc horaire renfermé entre midy & neuf heures du matin, ou trois heures du soir; 52 degrez 35′ pour l'espace entre midy & huit heures du matin, ou quatre heures du soir; & 70 deg. 28′ pour l'intervale compris entre midy & cinq heures du matin, ou 7 heures du soir. Pour avoir 6 heures du soir & du matin, on prend 90 degrez; ce qui étant fait, on mettra ces arcs horaires en une petite table au-dessous des heures, ausquelles ils correspondent ainsi

HEURES.

1		2		3		4		5	
11		10		9		8		7	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
11	25	23	33	37	3	52	35	70	28

Pour tracer le Cadran, il faut faire un cercle que l'on diviſera en quatre parties égales par deux lignes qui ſe couperont à angles droits, dont l'une ſera la meridiene, & l'autre la ligne de ſix heures; & mettant au centre un demi cercle ou rapporteur, on marquera à droit & à gauche de la meridiene les heures du matin & du ſoir, ſuivant la Table, le tout comme on le voit en la Figure premiere.

Pour le ſtile ou axe, il faut faire un triangle rectangle, ayant un angle égal à l'élevation du pole qui eſt icy de 49 degrez, lequel angle ſera mis au centre du Cadran, & le ſtile triangulaire élevé à plomb ſur la meridiene, marquera les heures, pourvû que l'on poſe la ligne meridiene du Cadran, préciſément ſur celle que l'on aura premierement décrite ſur quelque plan horiſontal par le moyen d'une bouſſole, ou autrement.

USAGE LXVIII.

Conſtruire un Cadran vertical.

POur décrire le Cadran vertical, il n'y a autre choſe à faire qu'à élever le pole ſelon le complément de l'élevation du lieu où l'on eſt. Ainſi à Paris, où la latitude eſt de 49 degrez, on éleve le pole à la hauteur du complément de cette latitude, à ſavoir de 41 degrez; & enſuite on prend les arcs horaires comme ceux d'un Cadran horiſontal qui ſeroit fait à l'élevation du pole de 41 degrez; ce que faiſant, on trouvera les arcs horaires, comme ils ſont marquez cy-aprés.

HEURES.

1		2		3		4		5	
11		10		9		8		7	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
9	57	20	44	33	16	48	39	46	47

Avec ces arcs horaires, on tracera le Cadran comme on a fait l'horiſontal, excepté que les heures du matin ſeront marquées à gauche, & celles d'aprés midy à droit; & pour l'axe, l'angle qu'il ſera au centre du Cadran, ne ſera que de 41 degrez, au lieu qu'il eſt de 49 en l'horiſontal. Ce Cadran ſera poſé ſur une ſurface verticale directement expoſée au midy le centre en haut. *Figure deuxiéme.*

USAGE LXIX.

Décrire un Cadran vertical déclinant du Midy vers Orient.

COmme ces ſortes de Cadrans ſont de beaucoup d'uſage, & que ce ſont ceux que l'on décrit le plus ordinairement; cela fait qu'on en donnera icy la conſtruction par le moyen du Globe ou de la Sphere avec aſſez de préciſion pour la pratique.

Suppoſons donc que l'on veuille décrire à la hauteur du pole de Paris un Cadran déclinant de 35 degrez du Midy vers Orient: Pour ce faire; tournez le vertical vers le Septentrion, en ſorte que ſon extremité d'embas ſoit éloignée du point du lever Equinoxial de 35 degrez vers le Septentrion. Cela fait, le vertical demeurant fixe en cet état, poſez le colure des Equinoxes au Meridien; & pour avoir les heures du matin, tournez le globe du côté d'Orient juſqu'à ce que le 345 degré de l'Equateur ſoit ſous le meridien; car depuis 360 juſqu'à 345 il paſſe quinze degrez de l'Equateur qui valent une heure. Remarquez à quel degré du vertical le colure le coupe, ce ſera au dixiéme degré que vous écrirez à part ſous 11 heures du matin, comme vous voyez ci-aprés dans la Table.

Enſuite tournez le globe juſqu'à ce que le trois cens trentiéme degré

gré de l'Equateur, qui eſt éloigné du meridien de deux heures, ſoit ſous le meridien; & remarquez le degré où le vertical eſt coupé par le colure de Equinoxes, & vous verrez que c'eſt au dix-neuviéme degré & demi, que vous marquerez ſous dix heures. En continuant, mettez encore le trois cens quinziéme degré de l'Equinoxial, qui eſt diſtant du meridien de trois heures ſous le meridien; & regardant le degré du vertical à l'endroit où il eſt coupé par le même colure, vous trouverez que c'eſt le vingt-ſeptiéme degré 30′, qui eſt l'arc horaire entre midy & neuf heures du matin, que vous écrirez ſous la même heure. Pourſuivant toûjours ainſi autant qu'il ſera neceſſaire, & autant que le colure pourra couper le vertical, vous trouverez 33 degrez 30′ pour l'arc horaire de 8 heures, 46 deg. 30′ pour l'arc horaire de ſept heures, 58 degr. 12′ pour ſix heures, & 74 degrez 20′ pour cinq heures. On en demeure là parce que le colure ne peut plus couper le vertical deſſus l'Horiſon au-delà des cinq heures.

Pour avoir les heures du ſoir, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en l'éloignant du couchant de l'Equinoxe d'une pareille diſtance de 35 degrez; & le vertical demeurant arrêté, vous mettrez le colure des Equinoxes ſous le meridien, & enſuite vous tournerez le globe du côté d'Occident, juſqu'à ce que le quinziéme degré de l'Equateur ſoit ſous le meridien, & vous remarquerez le degré du vertical, qui eſt au point de ſection du même colure & du vertical, lequel ſera de 16 degrez pour l'arc horaire d'un heure aprés midy, que vous écrirez ſous la même heure, comme vous voyez ci-deſſous. Puis tournant le globe juſqu'à ce que le trentiéme degré de l'Equateur ſoit ſous le meridien, vous verrez que le degré du vertical, au point où le colure le coupe, eſt le trente-cinquiéme degré, qui eſt la diſtance horaire de la ſeconde heure aprés midy. Continuant toûjours la même operation, vous trouverez 61 degrez 20 minutes pour trois heures, & 77 degrez 30′ pour quatre heures. On ne peut pas aller plus loin, à cauſe que le colure ceſſe aprés cette heure de couper le vertical au-deſſus de l'Horiſon.

HEURES DU MATIN.

11		10		9		8		7	
DE.	MI	DE.	MI	DE.	MI	DE.	MI	DE.	MI
10	0	19	30	27	30	33	30	46	30

heures du matin.				HEURES DU SOIR.					
6		5		1		2		3		4	
DE	MI	DE	MI	D	M	D	M	D	M	D	M
58	12	74	20	16	0	35	0	61	20	77	30

Pour décrire ce Cadran ſur le mur, il faut choiſir le lieu du centre, duquel on tracera par le moyen d'un plomb la meridiene, ou ligne de 12 heures, qui eſt toûjours perpendiculaire à l'Horiſon en ces ſortes de Cadrans. Enſuite mettant un rapporteur au centre, on marquera les heures du matin & du ſoir, comptant depuis la ligne de 12 heures les angles marquez par la Table; & ces lignes horaires ſe prolongeront tant qu'on voudra, ſuivant la grandeur du plan du Cadran.

A l'égard du ſtile, comme le Cadran decline vers l'Orient, remettez le vertical comme il étoit au commencement de l'operation, c'eſt-à-dire, au trente-cinquiéme degré de diſtance du lever de l'Equinoxe vers le Septentrion; & éloignez d'autant de degrez vers Orient le colure des Equinoxes du meridien, c'eſt-à-dire, qu'il faut que le colure des Equinoxes coupe l'Horiſon au trente-cinquiéme degré de diſtance du meridien; ce qui étant fait, le colure & le vertical ſeront éloignez l'un de l'autre de 90 degrez, & s'entrecouperont à angles droits. Prenez enſuite ſur le vertical le nombre de degrez compris entre le Zenit & le point, où les deux cercles ſe coupent, leſquels ſeront 27 degrez pour la diſtance de la meridiene à la ſouſtilaire, laquelle ſe rencontre en cet exemple preſque avec la ligne de neuf heures. Et apres avoir remarqué ſur le colure des équinoxes le point de ſection où il eſt coupé par le vertical, vous mettrez ce point ſous le meridien, pour voir de combien de degrez ce même point eſt éloigné du Pole; & vous trouverez 34 degrez, qui eſt la hauteur du Pole ſur le plan du Cadran; c'eſt pourquoy l'axe du Cadran doit faire avec le mur un angle de 34 degrez, & doit être poſé perpendiculairement ſur la ſouſtilaire, le tout comme il ſe voit en la Figure troiſiéme.

USAGE LXX.

Décrire un Cadran vertical declinant du Midy vers Occident.

SI vous voulez faire un Cadran declinant vers Occident, par exemple de 35 degrez, comme le Vertical précedent qui avoit la même déclinaiſon vers Orient. Pour avoir les heures du matin, vous poſerez le vertical en ſorte que ſon extremité d'embas ſoit éloignée du levant de l'Equinoxe en tirant vers le midy d'autant de degrez qu'eſt la déclinaiſon, à ſavoir de 35 degrez, & vous remarquerez à quels degrez du vertical le colure des Equinoxes le coupera en tournant le globe du côté d'Orient; & faiſant toute cette operation en la même maniere que vous avez pratiquée en l'Uſage précedent; ce qui étant fait, vous tournerez le vertical du côté d'Occident, en faiſant qu'il ſoit autant éloigné du couchant Equinoxial vers le Septentrion que le demande la déclinaiſon du plan qui eſt en nôtre Exemple, de 35 degrez; enſuite vous conſiderez quels degrez du vertical ſont rencontrez par le colure des Equinoxes, que vous trouvez, comme ils ſont marquez en Table ſuivante.

HEURES DU SOIR.

1		2		3		4		5	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
10	0	19	30	27	30	33	30	46	30

heures du ſoir				HEURES DU MATIN.					
6		7		11		10		9		8	
D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.	D.	M.
58	12	74	20	16	0	35.	0	61	20	77	30

Par le moyen de cette Table on tracera le Cadran en la maniere qui a été expliquée en la deſcription du vertical déclinant du Midy vers Orient.

Pour la ſouſtilaire & l'axe du Cadran, on operera de même qu'en l'Uſage précedent, excepté que ce qui a été fait du côté de l'Orient, ſe

ſe doit faire icy du côté d'Occident. Le tout comme on voit en la Figure quatriéme.

Remarque.

Les verticaux déclinans du Septentrion vers l'Orient & vers l'Occident ſe conſtruiſent de la même façon que les déclinans du Midy, c'eſt-à-dire, que ſi la déclinaiſon eſt égale, les arcs horaires compris entre la meridiene & les lignes des heures, ſont les mêmes, auſſi-bien que l'angle de ladite meridiene avec la ſouſtilaire & l'élevation de l'axe du Cadran ſur le Plan du mur, mais ils ont le centre en bas, & ne ſont proprement que les mêmes Cadrans renverſez.

CHAPITRE III.

Des Uſages qui regardent la Geographie.

USAGE LXXI.

Trouver la longitude & la latitude d'une Ville.

SOit propoſé Paris pour exemple, dont on veut ſçavoir la longitude & la latitude.

Mettez cette Ville ſous le meridien, & regardez quel degré de l'Equateur eſt au deſſous, vous trouverez que c'eſt le vingt-troiſiéme degré trente minutes ſur les anciens Globes; mais ſur les nouveaux faits ſuivant les Obſervations de Monſieur De la Hire, la longitude de Paris eſt de 20 degrez 30 minutes.

Comptez enſuite les degrez du meridien depuis l'équateur juſqu'au lieu où Paris ſe trouve, & vous en trouverez prés de 49 qui marquent que cette Ville eſt éloignée de l'equateur d'environ 49 degrez, ce qui fait ſa latitude.

USAGE LXXII.

Elever le Pole du Globe terreſtre ſelon la latitude d'un lieu.

CEt uſage ſe pratique comme le deuxiéme, c'eſt pourquoy on y peut avoir recours.

Remarque.

Par ce moyen on pourra mettre tout lieu de la Terre propoſé au Zenit du Globe, en élevant le Pole ſelon la latitude du même lieu.

USAGE LXXIII.

Connoiſtre la diſtance d'un lieu à un autre.

IL faut mettre les deux pointes d'un Compas ſur les lieux des deux Villes, & porter ſur l'équateur l'intervale qu'il y aura entre les deux pointes, en mettant l'une d'icelles ſur le point de ſection du premier meridien & de l'équateur où eſt le Point de l'équinoxe d'Aries, & l'autre ſur la circonference de l'équateur; puis multipliant le nombre de degrez qu'il y a entre les deux pointes par 25 qui eſt la quantité de lieuës communes que contient un degré de l'Equateur ou du meridien, on aura le nombre de lieuës de la diſtance qui eſt entre les Villes propoſées.

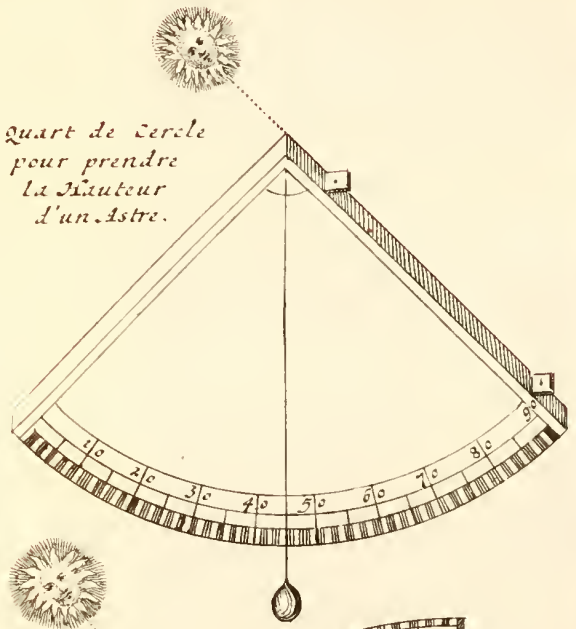
Ainſi on trouvera que la diſtance de Paris à Conſtantinople eſt de 24 degrez de l'équateur, qui font 600 lieuës communes de France, & celle de Paris à Hiſpaham capitale de la Perſe de 50 deg. c'eſt à dire de 1250 lieuës communes.

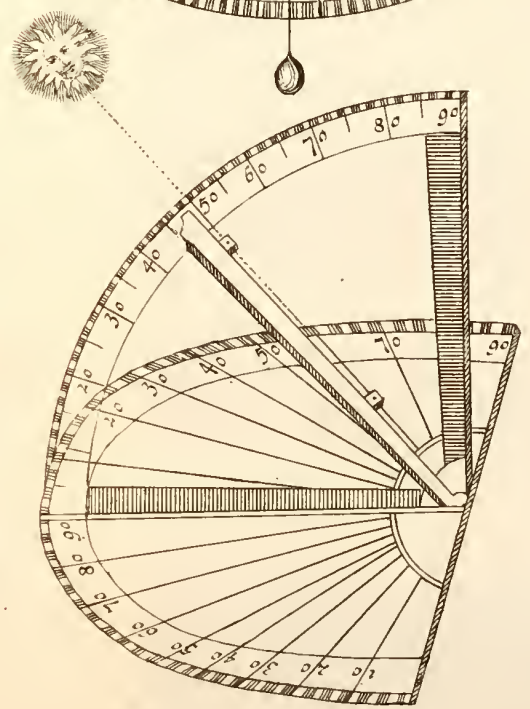
Autrement, on détachera le vertical du Zenit, afin de le poſer ſur les deux Villes, en mettant le bout où l'on commence le compte des degrez ſur l'une des Villes, & la circonference graduée du même vertical ſur l'autre, & le nombre de degrez qu'il y aura dans l'intervale des deux Villes, donnera leur diſtance en degrez, que l'on reduira en lieuës comme deſſus.

USA-

Pag. 184.

Quart de Cercle pour prendre la Hauteur d'un Astre.



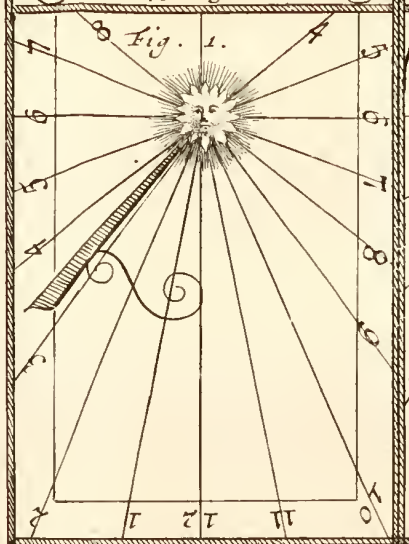


Instrument pour observer en même temps l'Azimuth et la Hauteur d'un Astre.

Pag. 225.

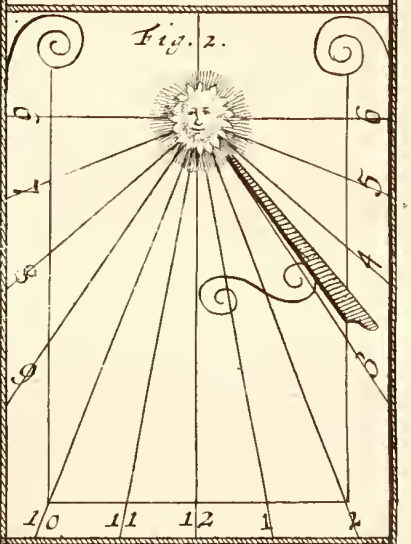
Cadran horisontal pour l'elevation de 49. Degrez.

Fig. 1.



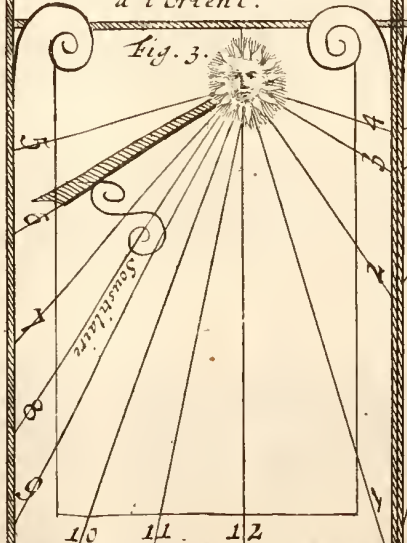
Cadran Vertical Meridional.

Fig. 2.



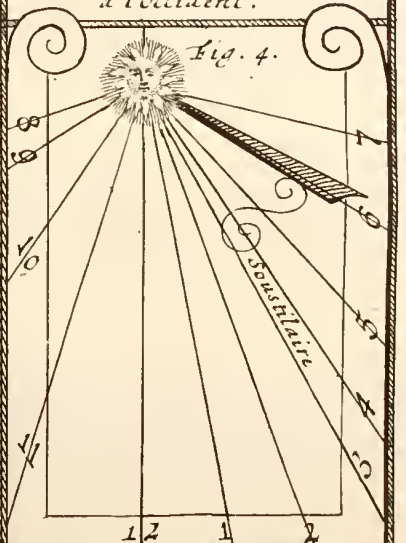
Cadran Vertical declinant de 35. Degrez du Midy à l'Orient.

Fig. 3.



Cadran Vertical declinant de 35. Degrez du Midy à l'Occident.

Fig. 4.



USAGE LXXIV.

Trouver la difference des longitudes des lieux.

SOit proposé à trouver la difference des longitudes de Paris & de Jerusalem.

Prenez la longitude de Paris & celle de Jerusalem par l'usage 71, ôtez celle de Paris de celle de Jerusalem, qui est la plus grande étant plus orientale, le reste sera la diference de leur longitude, & ainsi des autres.

USAGE LXXV.

Trouver la difference des latitudes des lieux.

SI on veut sçavoir la difference de la latitude de la Ville de Paris à celle de Constantinople, il faut prendre la latitude de Paris que l'on trouvera de 49 degrez, & celle de Constantinople de 41 par l'usage 71. Otant donc la moindre latitude de la plus grande, restera 8 degrez de difference des latitudes des deux Villes proposées.

USAGE LXXVI.

Trouver tous les lieux situez sous un même meridien, ou qui ont une même longitude.

SOit proposé à sçavoir tous les lieux qui sont sous le meridien de Paris, aprés avoir mis Paris sous le meridien; il n'y aura plus qu'à considerer toutes les autres Villes qui se rencontrent sous le meridien, lesquelles seront en même meridien que Paris, & auront la même longitude.

USAGE LXXVII.

Trouver tous les lieux ſituez ſous un même parallele, ou qui ont la même latitude.

SI on tourne le Globe du côté d'Orient ou d'Occident, & que l'on remarque toutes les Villes qui paſſent, par exemple, ſur le quarante-neuviéme degré, on verra toutes celles qui ont la même latitude que Paris, qui eſt au quarante-neuviéme degré de latitude.

USAGE LXXVIII.

Trouver de combien d'heures un lieu a plûtôt ou plus tard midi, qu'un autre.

ON veut ſavoir, par exemple, de combien d'heures la Ville de Jeruſalem a plûtôt midi que celle de Paris.

Il faut trouver la difference de longitude des deux Villes propoſées par l'uſage 74 laquelle eſt d'environ 30 degrez; reduiſant ce nombre de degrez & minutes en heures & minutes d'heures, par le Precepte 4, on aura deux heures pour le nombre d'heures & minutes que Jeruſalem a plûtôt midy que Paris, étant plus orientale.

De même on trouvera que la Ville de Lisbonne en Portugal, a midy plus tard que Paris de 54 minutes d'heure, étant plus occidentale.

Autrement.

On poſera la Ville de Paris ſous le meridien du Globe & le ſtile ſur midy, puis on tournera le Globe du côté d'Occident juſqu'à ce que Jeruſalem ſoit ſur le meridien, & le ſtile horaire montrera 2 heures comme deſſus, qui eſt le tems que Jeruſalem a plûtôt midy que Paris.

Mais pour ſavoir de combien Lisbonne a plus tard midy, il faut mettre cette Ville ſous le meridien & le ſtile ſur midy, & tourner le Globe vers Occident juſqu'à ce que Paris ſoit ſur le meridien, le ſtile marquera 54 minutes d'heures, qui eſt le tems que Lisbone a midy plus tard que Paris.

USA-

USAGE LXXIX.

Trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté d'une Ville, eſt plus grand que celuy d'une autre.

SOit propoſé à trouver de combien d'heures le plus long jour d'Eté de la Ville de Stokolm capitale de Suede eſt plus long que celuy de Paris.

Trouvez le plus long jour d'Eté de l'une & l'autre Ville par la remarque de l'uſage 21 lequel ſera à Paris de 16 heures & à Stokolm de 18 heures & un quart, donc le plus long jour d'Eté à Stokolm ſera de deux heures & un quart plus long qu'à Paris, ce qu'il faloit connoître.

USAGE LXXX.

Trouver en quel Climat & parallele chaque Region eſt ſituée.

POur ce faire, cherchez la longueur du plus long jour par la remarque de l'uſage 21: aprés l'avoir trouvé, ôtez-en 12 heures, & doublez le reſte pour avoir le nombre du Climat que vous ſouhaitez, lequel étant doublé, on aura le parallele requis.

Ainſi à Paris, où l'élevation du Pole eſt d'environ 49 degrez, le plus long jour d'Eté y eſt de 16 heures, deſquelles ôtant douze heures, reſteront quatre heures, leſquelles étant doublées font 8 pour le nombre du Climat de cette Ville, qui fait connoître qu'elle eſt à la fin du huitiéme Climat, ou au commencement du neuviéme.

Si on double 8, on aura 16 qui fait voir que Paris eſt à la fin du ſeiziéme parallele ou au commencement du dix-ſeptiéme.

Autrement.

On peut voir le nombre des Climats marquez ſur les meridiens des Spheres & des Globes. De ſorte que pour avoir le Climat d'une Ville, il n'y a qu'à compter les degrez de ſa latitude, & remarquer

quer vis-à-vis du degré qui la termine, quel eſt le nombre du Climat. Ainſi on verra qu'il y a 8 Climats complets entre l'Equateur & le quarante-neuviéme degré de latitude.

USAGE LXXXI.

Trouver le plus long jour de l'année qui convient à un Climat donné.

SI le Climat donné eſt le 10 vous en prendrez la moitié qui eſt 5 que vous ajoûterez à 12 heures pour avoir 17 heures, qui marqueront quel eſt le plus long jour de la fin du dixiéme Climat, ou du commencement du onziéme, & ainſi des autres.

USAGE XXVIII.

Etant donné le plus long jour d'Eté de quelque lieu dans les zones froides, trouver le Climat où il eſt ſitué.

SUppoſons que le plus long jour d'Eté en quelque lieu des Zones froides ſoit de quatre mois: On demande en quel Climat, ce plus long jour arrive.

Pour ce faire, il faut reduire les mois en jours, en les multipliant par 30 ce qui fera 120 jours. Enſuite il faut diviſer ces 120 jours, par 15 qui eſt le nombre de jours que l'on attribuë à chacun des Climats de demi mois, & viendra au quotient 8 qui ſera le Climat auquel le plus long jour ſera de 120 jours ou de 4 mois.

USAGE LXXXIII.

Trouver ſous quel degré de latitude eſt ſitué chaque Climat.

REmarquez par l'uſage 81 la longueur du plus long jour qui convient au Climat donné, enſuite mettez le premier Point de Cancer ſous le meridien, & le ſtile horaire ſur 12 heures, puis tournez le Globe du côté d'Occident juſqu'à ce que le ſtile ait parcouru

parcouru les heures de la moitié du plus long jour, laiſſant le Globe affermi en cet état, vous éleverez ou abbaiſſerez le Pole; en ſorte que le premier Point de Cancer parvienne dans l'Horiſon Occidental, & vous compterez enſuite les degrez du meridien compris depuis le Pole juſqu'à l'Horiſon, leſquels donneront la hauteur du Pole, ou la latitude du Climat propoſé.

Ainſi ſachant le plus long jour du huitiéme Climat, qui eſt de 16 heures, on trouvera par cette methode que la latitude qui convient à ce même Climat eſt d'environ 49 degrez.

USAGE LXXXIV.

Trouver l'étenduë des Climats.

CONnoiſſant par l'uſage precedent les hauteurs du Pole qui conviennent à chaque Climat, on n'aura qu'à prendre leur difference, laquelle donnera en degrez l'étenduë de chaque Climat, & ſi on multiplie ces degrez par 25, on aura en lieuës l'étenduë de chaque Climat; par ce moyen on trouvera que l'étenduë du ſeptiéme au huitiéme Climat eſt de trois degrez trente minutes, qui ſont 87 lieuës & demie.

USAGE LXXXV.

Connoître quels ſont les Antœciens, Periœciens, & Antipodes d'un lieu donné.

POſons que Paris ſoit le lieu donné, il faudra le mettre au Zenit du globe par la remarque de l'Uſage 72. Le globe étant en cette diſpoſition, pour avoir les Antœciens, on compte ſur le meridien 49 degrez depuis l'Equateur tirant vers le Midy; & voyant que ce compte ſe termine à un endroit du globe où ſe trouve la Terre inconnuë auſtrale, cela fait conclure que les Antœciens de Paris ſont dans la Terre Megellanique, ou Auſtrale inconnuë.

Pour avoir les Periœciens, Paris étant poſé ſous le meridien comme cy-deſſus, on poſera le ſtile ſur midy, puis on tournera le globe de côté ou d'autre, juſqu'à ce que le ſtile horaire ſoit ſur les douze heures de minuit, qui ſont au bas du cercle horaire; & remarquant

marquant le lieu qui eſt ſous le meridien à l'endroit du Zenit, on trouvera que c'eſt dans la Terre de Jeſſo que ſont les Periœciens de Paris.

Et pour trouver les Antipodes, le globe demeurant dans la même diſpoſition qu'il eſt au regard des Periœciens de Paris, il faudra compter ſur le meridien depuis l'Equateur vers le midy, 49 degrez de latitude meridionale; & on verra que le point de la Terre qui eſt ſous ce quarante-neuviéme degré de latitude meridionale, eſt encore dans les Terres inconnuës Auſtrales comme les Antœciens.

Autrement on verra le point de la Terre, qui eſt ſous le Nadir du globe qui eſt le Zenit de nos Antipodes, & on y trouvera le même point que deſſus.

USAGE LXXXVI.

Trouver la ſituation de tous les lieux de la terre à l'égard d'un lieu particulier.

AYant bien entendu ce qui a été dit au neuviéme Chapitre de la premiere partie du Livre de la Geographie touchant les Cercles de poſition & les vents, il ſera facile de pratiquer cet Uſage; pour cet effet ſupoſons Paris au Zenit du globe, & voyons quelle eſt la diſpoſition de tous les autres lieux de la Terre à ſon égard.

Pour en venir à la pratique, ſoit attaché le quart de 90, ou le vertical, au Zenit du globe pour ſervir de cercle de poſition; ce qui étant fait, on le tournera vers quel côté l'on voudra, c'eſt-à-dire, vers quelqu'un des vents dont on a parlé, & qui ſont marquez ſous l'Horiſon du globe, afin de connoître tous les lieux qui ſont ſituez vers cette partie du Monde au reſpect de la Ville de Paris. Ainſi voulant ſçavoir tous les lieux qui ſont à l'Orient de la même ville, on tourne le quart de 90 à l'Eſt, en poſant le bout d'enbas ſur le point de l'Eſt, aprés quoy conſiderant les Regions qui ſont dans la circonference de ce même quart de cercle, on y trouve l'Allemagne, la Tranſilvanie, la Moldavie, la Beſſarabie, la Natolie, le Diarbech, la Perſe, & la ville de Marcate en Arabie; aprés quoy on rencontre l'Ocean oriental & les Iſles Maldives vers l'Horiſon oriental.

Si on tourne le quart au Nord-Eſt, on trouvera au-deſſous de ſa circon-

circonference graduée la partie Septentrionale de l'Allemagne vers la mer Baltique, la Livonie, qui fait partie du Royaume de Suede; le milieu de la Moſcovie & de la Tartarie, & une partie de la Chine, tirant vers l'Occident & le Midy.

Par même moyen on trouvera tous les autres lieux qui ſe rapportent aux autres parties où le cercle de poſition ſera poſé; on pourra voir auſſi tous les lieux de la Terre qui ſont dans l'Horiſon de Paris; & par le moyen des degrez qui ſont marquez ſur le même cercle de poſition, on connoîtra tous les lieux qui en ſont également éloignez, en le tournant autour de l'Horiſon, & remarquant tous les lieux qui ſe rencontrent ſous ledit cercle au même degré que l'on aura déterminé.

Remarque.

Si on diſpoſe le globe ſelon les quatre points cardinaux, on verra de quels côtez de l'Horiſon du Monde tombent les trente-deux vents marquez ſur l'Horiſon du globe, & toutes les parties de la Terre que l'on voudra conſiderer.

USAGE LXXXVII.

Trouver l'heure qu'il eſt par tout le Monde à quelque heure donnée en quelque lieu.

SI on veut ſavoir quelle heure il eſt par tous les lieux de la Terre que l'on voudra lors qu'il eſt huit heures du matin à Paris; aprés avoir poſé Paris ſous le meridien & le ſtile horaire ſur huit heures avant midy; ſi les lieux ſont Orientaux, on tournera le globe du côté d'Occident; & les faiſant paſſer ſous le meridien l'un aprés l'autre, on verra l'heure que marque le ſtile à chacun d'eux en particulier, laquelle ſera celle du lieu qui aura paſſé ſous le meridien.

Pratiquant cet Uſage de la ſorte, on trouvera que quand il eſt huit heures du matin à Paris, il eſt prés de neuf heures à Rome, environ dix heures & un quart à Conſtantinople, dix heures & demie au Caire, plus de midy un quart à Hiſpaham, plus de deux heures & un quart à Delli, & cinq heures & un quart du ſoir à Pequin, & ainſi des autres.

Mais si les lieux sont Occidentaux, aprés avoir mis Paris sous le meridien, il faut ensuite poser le stile horaire sur 8 heures du soir, & tourner le globe à l'Orient, en faisant passer chaque Ville l'une aprés l'autre sous le meridien, & remarquant l'heure du stile horaire. Par ce moyen on trouvera que quand il est la même heure, à sçavoir huit heures du matin à Paris, il n'est que sept heures du matin à Lisbone; environ sept heures trois quarts au Cap-Verd, deux heures un quart aprés minuit à Kebec, & minuit dans la ville de Mexique, & ainsi des autres. Si on tournoit encore le globe jusqu'à Santa-Fé, ville du nouveau Mexique, il y seroit onze heures & demie du soir précedent. Le globe artificiel étant ainsi disposé & placé sur la meridiene du Monde, le Soleil luisant éclairera les mêmes parties qu'il éclaire sur la Terre. Cet Usage est un des plus curieux de Geographie.

USAGE LXXXVIII.

Trouver le meridien particulier où il est telle heure qu'on demandera.

ON propose de trouver le meridien ou la longitude des lieux où il est sept heures & demie du soir, quand il est onze heures du matin à Constantinople.

Il faut mettre Constantinople sous le meridien, & le stile sur 11 heures du matin, puis tourner le globe vers Occident, jusqu'à ce que le stile horaire soit sur sept heures & demie du soir, & on trouvera le cent quatre-vingt sixiéme degré 30′ de l'Equateur sous le meridien, qui sera le degré de longitude requis à trouver, & sous lequel se trouvent à peu prés la partie Orientale du Japon, les Isles des Larrons & le pays de Carpentairie, ausquels lieux il est sept heures & demie du soir quand il est 11 heures du matin à Constantinople.

Si les sept heures 30 minutes avoient été données le matin, on auroit tourné le globe du côté de l'Orient, jusqu'à ce que le stile eût été arrêté à sept heures & demie du matin; & alors on auroit trouvé sous le meridien le cinquiéme degré de l'Equateur pour le meridien requis, sous lequel il est sept heures & demie du matin quand il en est onze à Constantinople.

USA-

USAGE LXXXIX.

Trouver l'heure qu'il eſt au lieu où l'on eſt lors qu'il eſt quelque heure propoſée en un lieu donné.

QUand il eſt neuf heures du matin à Hiſpaham, on demande quelle heure il eſt à Lisbone.

Mettez Hiſpaham ſous le meridien, & le ſtile ſur neuf heures du matin; puis tournez le globe vers Orient juſqu'à ce que la Ville de Lisbone ſoit ſous le meridien, & pour lors le ſtile horaire marquera qu'il eſt trois heures & demie à Lisbone, quand il eſt neuf heures du matin à Hiſpaham.

Si les neuf heures euſſent été données aprés midy, on auroit mis Hiſpaham ſous le meridien comme cy-devant, mais le ſtile ſur neuf heures du ſoir; & on auroit tourné le globe du même côté d'Orient, afin de l'arrêter aprés avoir poſé Lisbone ſous le meridien; & le ſtile horaire marquera qu'il eſt trois heures & demie aprés midy à Lisbone quand il eſt neuf heures du ſoir à Hiſpaham, & ainſi des autres.

USAGE XC.

Trouver le point du globe où le Soleil envoye ſes rayons perpendiculaires à quelque heure donnée en un lieu propoſé.

SI Paris eſt le lieu propoſé, vous le mettrez ſous le meridien & le ſtile ſur l'heure propoſée du matin ou du ſoir; & aprés avoir trouvé la déclinaiſon du Soleil par l'Uſage 5. vous tournerez le globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur midy; puis comptant ſur le meridien les degrez de la déclinaiſon du Soleil Septentrionale au meridionale ſelon ſon eſpece, vous remarquerez à la fin du compte le point du globe qui ſera ſous le meridien, & ce point-là ſera préciſément le lieu de la ſuperficie de la Terre où le Soleil envoye ſes rayons perpendiculairement.

Exemple.

Si on veut ſçavoir le point de la ſurface de la Terre, qui reçoit perpendiculairement les rayons du Soleil, lors qu'il eſt au treiziéme degré de la Vierge à neuf heures du matin à Paris; aprés avoir poſé cette Ville ſous le meridien, & le ſtile ſur neuf heures du matin, on tournera le globe juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur midy; puis ayant trouvé la déclinaiſon du Soleil correſpondante au treiziéme degré de la Vierge de ſept degrez Septentrionale; & l'ayant comptée ſur le meridien, on trouve que le point où elle ſe termine eſt deux degrez au-deſſus de la Ville d'Adea dans la Preſqu'iſle de Zanguebar en Afrique. Si l'heure eût été donnée aprés midy, on auroit mis le ſtile horaire ſur neuf heures du ſoir aprés avoir mis Paris ſous le meridien, & on auroit pourſuivi l'operation comme ci-deſſus.

Autrement cherchez le parallele que le Soleil décrit ce jour-là; cherchez auſſi le meridien dans lequel il ſe rencontre à l'heure propoſée, le concours de ce meridien & de ce parallele eſt le point du globe propoſé à trouver.

USAGE XCI.

Trouver le jour & l'heure au lieu où l'on eſt lors que le Soleil envoye ſes rayons perpendiculairement ſur un endroit marqué dans la Zone Torride.

SOit propoſé à trouver le tems que le Soleil darde ſes rayons ſur la ville de Goa dans la Preſqu'iſle orientale de l'Inde.

Pour cet effet ou mettra Goa ſous le meridien où l'on verra qu'elle eſt à quinze degrez de latitude qu'il faut prendre pour la déclinaiſon Septentrionale du Soleil, à laquelle répondent le dixiéme du Taureau, & le vingtiéme degré du Lion, qui ſont les lieux du Soleil aux 28me d'Avril, & 10me d'Aouſt par l'uſage 4 on mettra auſſi le ſtile horaire ſur midy, & on tournera le globe vers Orient, juſqu'à ce que Paris ſoit ſous le Meridien, & l'heure du ſtile montrera 5 heures 37 minutes; de ſorte que le vingt-huitiéme jour d'Avril & le dixiéme d'Aouſt, au même temps qu'il eſt cinq heures 37' du matin à Paris, il eſt midy à Goa, & le Soleil eſt au Zenit de cette Ville.

USA-

USAGE XCII.

Trouver tous les lieux de la terre où quelque jour de l'année dure tant d'heures que l'on voudra qui ſoient moins de 24 heures.

ON propoſe de trouver tous les lieux, c'eſt-à-dire, de trouver le parallele de latitude où le jour dure 10 heures le douziéme de Février.

Trouvez le lieu du Soleil au douziéme de Février par l'Uſage 3, qui ſera le vingt-troiſiéme degré d'♒. Poſez enſuite ce vingt-troiſiéme degré d'Aquarius ſous le Meridien, & le ſtile ſur midy; puis tournez le globe du côté d'Occident, juſqu'à ce que le ſtile ſoit ſur cinq heures du ſoir, qui eſt l'heure du coucher du Soleil, la longueur du jour étant de dix heures par la ſuppoſition; ce qui étant fait, on hauſſera ou baiſſera le pole en tournant le meridien, juſqu'à ce que le lieu du Soleil ſoit dans l'Horiſon occidental; & l'on trouvera que dans la ſuppoſition faite de la longueur du jour de dix heures, le pole ſe trouve élevé de 42 degrez; de ſorte que tous les lieux qui ſeront au quarante-deuxiéme degré de latitude, auront le jour long de dix heures le douziéme de Février, comme il étoit propoſé.

USAGE XCIII.

Trouver les lieux de la terre où le plus long jour eſt d'un certain nombre d'heures ou de jours donné.

CHerchez par l'Uſage 81 ou 82, quel eſt le Climat qui convient au nombre d'heures ou de jours du plus long jour donné; puis voyez par l'Uſage 83. quel parallele de latitude répond au Climat donné; car les lieux qui ſeront ſous ce même parallele, ſeront ceux que l'on cherche.

USAGE

USAGE XCIV.

Trouver tous les lieux de la terre qui voyent lever & coucher le Soleil lors qu'il ſe leve en quelque lieu particulier, ou à quelque heure donnée du même lieu.

PAr l'Uſage 90, trouvez le point de la Terre où le Soleil envoye ſes rayons perpendiculaires à l'heure du lever du Soleil, ou à quelqu'autre heure donnée du jour propoſé, mettez ce point au Zenit du globe par la remarque de l'Uſage 72. En cette diſpoſition, l'Horiſon ſera le bord de l'Hemiſphere éclairé; c'eſt pourquoy regardant les lieux de la Terre qui ſont dans l'Horiſon occidental, vous y verrez tous les lieux où le Soleil ſe leve. Et ſi vous regardez dans l'Horiſon oriental, vous y verrez tous ceux où il ſe couche: en regardant tout l'Hemiſphere ſuperieur, on y verra toutes les Nations que le Soleil éclaire en même tems, & qui jouïſſent de la clarté du jour. Enfin, ſi vous tournez le globe, vous remarquerez que tous les pays qui ſont entre le pole élevé & l'Horiſon, ne deſcendent point au-deſſous du même Horiſon, & ne voyent point coucher le Soleil, leur plus long jour d'Eté étant de pluſieurs jours de ſuite; & au contraire, ceux qui ſont autour du pole abaiſſé ne pouvans point monter ſur l'Horiſon, auront une nuit ſans jour.

USAGE XCV.

Trouver tous les lieux de la terre qui ont midy lors que le Soleil ſe leve, ou à quelqu'autre heure du jour.

TRouvez par l'Uſage précedent tous les lieux de la Terre où le Soleil ſe leve, en même tems qu'il ſe leve en quelque lieu particulier, ou à quelqu'autre heure du jour donnée; ce qui étant fait, ſi vous regardez ſous le meridien, vous y verrez tous les lieux de la Terre qui ont midy en même tems.

USAGE XCVI.

Trouver tous les Pays où le Soleil a la même hauteur observée en quelque lieu & à quelque heure donnée.

ON a observé à Paris le onziéme d'Aouſt à huit heures 15′ du matin le Soleil élevé de 34 degrez 30′ au-deſſus de l'Horiſon, on veut ſçavoir quels ſont tous les lieux de la Terre qui voyent le Soleil en cette même hauteur.

Il faut premierement trouver par l'Uſage 90 le point de la Terre où le Soleil eſt perpendiculaire à l'heure donnée de 8 heures & un quart, & l'on trouvera que ce point eſt la Ville d'Aden Port d'Arabie. Si on ne trouve point de Ville, ou autre lieu remarquable, on fera une marque ſur le globe qui repreſentera le point de la Terre où le Soleil eſt au Zenit: puis on mettra l'une des pointes d'un compas ſur Aden, ou ſur le point qui marque le lieu du Soleil, & l'autre ſur le point de la Ville de Paris; la pointe qui eſt ſur Aden demeurant fixe, on fera tourner l'autre, laquelle paſſera allant de Paris vers le Midy par Toulouſe, Oran, Saint-George de Lamine en Guinée, & Achem dans l'Iſle de Sumatra, & vers le Septentrion par Amſterdam, &c. leſquels auront la même hauteur du Soleil qu'à Paris à l'heure donnée.

Autrement.

SI on ne veut pas ſe ſervir du compas, qui eſt la maniere la plus juſte pour la pratique de ces ſortes d'uſages, on mettra Aden ſous le Meridien au Zenit du globe; & aprés y avoir attaché le vertical, on le fera tourner de côté & d'autre, obſervant tous les lieux qui paſſent ſous le trente-quatriéme degré 30′ de la hauteur du Soleil donnée; car ce ſont ceux-là qui ont le Soleil élevé de la même hauteur qu'à Paris à la même heure.

USAGE XCVII.

Trouver en quel jour & mois de l'année le Soleil se leve & se couche en deux Villes proposées en même tems.

POsez les deux Villes en l'Horison occidental, si on veut avoir le tems du lever, ou dans l'Horison oriental, si on veut avoir celuy du coucher; ce qui se fait en haussant ou baissant le meridien & le pole jusqu'à ce que les deux Villes soient dans l'Horison; puis remarquez la hauteur du pole, & la prenant pour la déclinaison du Soleil Septentrionale, cherchez le jour du mois qui luy convient par l'Usage 7. Par ce moyen vous trouverez que le Soleil se couche au même tems à Paris & à Cartagene Ville de Murcie en Espagne, le neuviéme de May, & le premier d'Aoust.

Si on veut faire l'operation pour le lever, il faut élever le pole Antarctique au-dessus de l'Horison, afin de pouvoir mettre les deux Villes proposées dans l'Horison occidental, & l'on trouvera la même déclinaison que dessus, mais meridionale; ce qui fait que le Soleil se leve en même temps en ces deux lieux les onze de Novembre & 30 de Janvier; ou bien, sans élever le pole Antarctique, on prendra la hauteur du pole trouvée dans l'operation précedente pour la déclinaison du Soleil meridionale avec laquelle on aura les deux jours, & les deux mois correspondans à cette même declinaison, lesquels marqueront le tems que le Soleil se leve en même moment aux deux Villes proposées comme dessus.

Remarque.

SI on avoit proposé les Villes de Rome & de Paris, on auroit vû qu'il est impossible que ces deux Villes voyent en même tems lever & coucher le Soleil; parce que la hauteur du pole, à laquelle la déclinaison du Soleil doit être égale, auroit été trouvée plus grande que la plus grande déclinaison du Soleil; ce qui rend la proposition impossible à resoudre.

USAGE XCVIII.

Trouver à quelle heure d'un lieu où l'on eſt, le Soleil ſe leve & ſe couche à un autre lieu, & combien de tems il ſe leve & ſe couche devant ou aprés le lieu propoſé.

LE Soleil étant ſuppoſé être au premier point de Cancer, on demande quelle heure il ſera à Paris quand il ſe levera & ſe couchera à Rome; & de combien d'heures auparavant il ſe levera & ſe couchera à Rome devant que de ſe lever & ſe coucher à Paris.

Pour cet effet, ſoit mis le premier point de Cancer ſous le meridien au Zenit du globe par la remarque de l'Uſage 72; puis on trouvera l'heure du lever du Soleil étant au premier point de Cancer par l'Uſage 20, qui ſera quatre heures; & aprés avoir mis Rome dans l'Horiſon occidental pour l'operation du lever, & le ſtile ſur quatre heures aprés midy, à cauſe de l'heure du lever du Soleil à quatre heures, on tournera le globe juſqu'à ce que Paris ſoit parvenu à l'Horiſon occidental, & le ſtile montrera trois heures & demie, à ſçavoir l'heure qu'il eſt à Paris quand le Soleil ſe leve à Rome, qui eſt une demie heure devant que de ſe lever à Paris.

Pour l'operation du coucher, elle eſt toute ſemblable, excepté qu'il faut mettre Rome dans l'Horiſon oriental, & le ſtile horaire ſur huit heures du matin, à cauſe que le Soleil ſe couche à huit heures, & faire tourner le globe juſqu'à ce que Paris ſoit dans l'Horiſon; le ſtile horaire fera voir qu'il n'eſt que ſix heures 37′ à Paris quand le Soleil ſe couche à Rome, & qu'il ceſſe d'être ſur l'Hemiſphere Romain, une heure 23 minutes avant de quitter celuy de Paris; ce qui avoit été propoſé à trouver.

USAGE XCIX.

Trouver quelle eſt la hauteur du Soleil en un lieu donné quand il eſt quelque heure donnée en un autre.

PAr exemple, ſoit propoſé de trouver quelle eſt la hauteur du Soleil à Hiſpaham, quand il eſt à Paris ſix heures du matin, le Soleil étant au premier point de Cancer.

Pour ce faire, il faut prendre la difference des longitudes de ces deux Villes par l'Uſage 74, & la réduire en heures par le precepte 4, ou bien on la trouvera par la ſeconde Methode de l'Uſage 78, laquelle ſera de quatre heures 22′. Or comme Hiſpaham eſt plus Oriental que Paris, on ajoûtera ſix heures, qui eſt l'heure donnée à Paris à cette même difference des Meridiens quatre heures 22′, & on aura 10 heures 22′ du matin, qui eſt l'heure qu'il eſt à Hiſpaham quand il eſt ſix heures du matin à Paris. Poſant enſuite Hiſpaham ſous le Meridien, on trouvera ſa latitude de 34 degrez, ſuivant laquelle on élevera le pole au-deſſus de l'Horiſon; & à cette élevation avec le lieu du Soleil au premier point de Cancer, & l'heure connuë de 10 heures 22′ du matin, on trouvera par l'Uſage 29, que le Soleil eſt élevé de 67 degrez ſur l'Horiſon d'Hiſpaham, quand il eſt ſix heures du matin à Paris; ce qu'il faloit trouver.

USAGE C.

Trouver de combien de degrez pluſieurs lieux ſont élevez au-deſſus de nôtre Hemiſphere.

SOit propoſé à trouver la hauteur des Villes principales qui ſont dans l'Hemiſphere ſuperieur, dont Paris eſt le pole, le ſuppoſant au Zenit du globe.

Il faut faire paſſer la circonference du vertical ſur toutes les autres Villes de l'Hemiſphere, & voir à quels degrez de hauteur du vertical elles répondent; ainſi on trouvera qu'ayant poſé la Ville de Paris au Zenit du globe, celle de Rome ſera élevée de 78 degrez 30′, celle du Caire de 55 degrez, celle d'Hiſpaham de 41 deg. 30′, & celle de Pequin de 10 deg.

Par

Par même moyen on ſçaura combien elles ſont éloignées du Zenit, ou diſtantes de Paris; en prenant le complement de ces hauteurs, ce qui ſe fait en ôtant de 90 deg. les hauteurs ci-deſſus trouvées.

USAGE CI.

Connoître la droite route qu'il faudroit tenir pour aller d'un lieu à un autre.

CEt Uſage eſt fort aiſé à pratiquer, puis qu'il n'y a qu'à mettre le lieu d'où l'on part au Zenit, & y attacher le vertical; enſuite le tourner juſqu'à ce que ſa circonference ſoit poſée ſur le lieu où l'on veut aller; ce qui étant fait, il ne reſte plus qu'à conſiderer tous les lieux qui ſont ſous le vertical, leſquels ſeront dans le droit chemin qui conduit au lieu propoſé.

En voyageant de cette maniere on décrit l'arc d'un grand cercle.

USAGE CII.

Trouver tous les lieux de la terre également diſtans d'un lieu particulier.

SOit propoſé à trouver par exemple tous les lieux qui peuvent être également éloignez de Paris.

Pour cet effet il n'y a qu'à mettre Paris au Zenit du globe, & y attacher le vertical. Il faut enſuite le tourner pour remarquer tous les lieux qui ſe rencontrent ſous le même degré determiné du vertical; ainſi on verra que Tauris en Perſe, & Medine en l'Arabie heureuſe, ſont d'une égale diſtance de Paris, puiſque le cinquantiéme degré du vertical, paſſe ſur ces deux Villes, & que Hiſpaham & la Mecque en ſont également diſtants, puiſque le même vertical les rencontre toutes deux au quarante-deuxiéme degré, & ainſi des autres.

CHAPITRE IV.

De la Description de la Sphere artificielle selon l'hypotheſe de Copernic, & de ſon uſage.

CEtte Sphere comprend le grand orbe des Etoiles fixes & ceux des Planetes. Celuy des Etoiles fixes eſt immobile & ſuperieur renfermant les orbites des Planetes qui ſont mobiles.

Ce même orbe des Etoiles comprend quatre grands cercles dont le premier eſt le Zodiaque & l'Ecliptique décrite au milieu de la ſuperficie, avec les douze Signes.

Il y en a deux qui s'entrecoupent en haut & en bas à angles droits, coupant auſſi le Zodiaque & l'Ecliptique ſelon le même angle. L'un d'iceux eſt le colure des Solſtices qui coupe l'Ecliptique ou le Zodiaque aux premiers points de Cancer & de Capricorne ; l'autre qui eſt le colure des Equinoxes, le coupe aux commencemens d'Aries & de Libra; les points de leur ſection, qui ſont en haut & en bas, repreſentent les poles du Zodiaque; celuy d'en haut, le pole Boreal; celuy d'enbas, le pole Auſtral où la Sphere eſt attachée au pied qui la ſoutient.

Le quatriéme cercle eſt l'Equinoxial, lequel eſt oblique au regard du Zodiaque, & l'entrecoupe aux commencemens d'Aries & de Libra; il coupe auſſi le colure des Solſtices vers le Septentrion & vers le Midy; en ſorte que le point de ſection, qui eſt du côté du Septentrion, & qui répond au premier degré du Capricorne, en eſt éloigné de 23 deg. 29′, de même que l'autre point oppoſé, qui eſt vers le Midy, correſpond au premier point de Cancer, & en eſt diſtant de même de 23 deg. 29′, qui eſt la plus grande déclinaiſon de la Terre. Ses Poles ſont marquez au colure des Solſtices avec deux petites lignes; celuy d'enhaut eſt le pole Arctique, & celuy d'embas l'Antarctique.

L'Eſſieu du Zodiaque s'étend d'un des poles de l'Ecliptique juſqu'à l'autre, au milieu duquel on met une petite boule dorée qui repreſente le Soleil immobile ad centre de l'Univers.

Au dedans de la Sphere des Etoiles fixes, ſe trouvent celles des ſept Planetes repreſentées ſeulement par de ſimples circonferences attachées à l'axe de l'Ecliptique, & qui ſont en cet ordre aprés les Etoi-

Etoiles en descendant vers le Soleil, savoir celle de Saturne, de Jupiter, de Mars, de la Terre, de Venus & de Mercure, qui est plus proche du Soleil, suivant l'ordre & la description du Systeme de Copernic expliqué au premier Livre de cet Ouvrage.

Les circonferences des cercles des Planetes sont mobiles, & font mouvoir les Planetes qui y sont attachées autour du Soleil, selon leurs periodes marquées au premier Livre, sçavoir Saturne en 30 ans, Jupiter en 12, Mars en 2, la Terre en une année, Venus en sept mois & demy, & Mercure environ en trois mois.

Autour du globe de la Terre il y a une petite Sphere qui y est attachée, laquelle represente celle du mouvement que la Lune fait autour de la Terre dans l'espace de tems d'un mois Synodique, c'est-à-dire, dans le tems de 29 jours & demi, cette petite Sphere est emportée par le mouvement annuel de la Terre autour du Soleil.

La Terre est attachée à son axe qui passe par les deux poles du Monde qui répondent à ceux de l'Equateur, ce qui fait que ce même axe est incliné à celuy de l'Ecliptique toûjours de 23 deg. 29', en quelque endroit où la Terre puisse se trouver dans son orbite par son mouvement annuel, lequel se fait de maniere qu'il paroît sensiblement que son axe est toûjours parallele à soi-même, & les Poles toûjours tournez vers un même côté, (& cela par le moyen de deux petites poulies qui sont au-dedans d'une piece de cuivre qui porte la Terre.) Ce même axe tient à la circonference d'un petit cercle qui represente le Meridien, & qui est entrecoupé à angles droits par une autre circonference qui represente l'Horison, & qui a deux fentes pour y faire passer librement le Meridien. Ce cercle Horisontal est mobile, & est attaché vis-à-vis des poles du Meridien, enforte qu'il a un mouvement autour du Meridien, par lequel on peut le disposer de maniere que le pole soit élevé sur ce même Horison selon la hauteur du pole du lieu où l'on veut l'appliquer, comme aussi le faire servir de cercle du jour dans des Usages particuliers.

La Sphere étant construite de cette façon donne une parfaite idée de l'Univers selon l'ordre & la disposition de ce beau Systeme. On y voit comment toutes les Planetes ont leurs mouvemens particuliers autour du Soleil selon le tems de leurs revolutions & periodes; on y considere encore comment elles sont orientales & occidentales; de quelle maniere elles sont conjointes & opposées au Soleil, & parviennent

viennent à être dans leur plus grande & moindre distance de la Terre, & deviennent directes, stationaires & retrogrades. Enfin, on y peut remarquer toutes les differentes proprietez du mouvement des Planetes selon ce Systeme, en appliquant aux cercles des Planetes de cette Sphere artificielle tout ce que l'on a expliqué au Chapitre XV. du premier Livre de cet Ouvrage.

La Terre dans son mouvement annuel d'Occident en Orient, a toûjours son axe parallele à soi-même; ce qui fait que cet axe & les Poles regardent toûjours les mêmes parties du Ciel; de là vient qu'il y a de la diversité dans les saisons de l'année, dans les jours & les nuits, les déclinaisons, les hauteurs meridienes, &c. ce qui se voit sensiblement démontré dans cette Sphere; car si on met, par exemple, la Terre à l'un des Equinoxes, on verra comme la ligne droite ou le rayon du Soleil tiré de son centre par celuy de la Terre, rencontre sa surface en la circonference de l'Equinoxial; de sorte que pendant toute la journée le Soleil paroîtra être dans l'Equateur, & le jour sera égal à la nuit par toute la Terre, parce que le petit cercle Horisontal qui sert aussi de cercle du jour, passe alors par les poles de la Terre, & coupe en deux parties égales tous les paralleles diurnes que chaque lieu décrit par le mouvement journalier de la Terre en 24 heures.

Si on pose la Terre au Solstice du Capricorne, on voit aussi comme le Soleil paroîtra être à celuy de l'Ecrevisse, & que son rayon conduit au centre de la Terre, rencontrera sa surface en la circonference du Tropique de Cancer; ce qui fait que le Soleil semblera décrire toute la journée le même Tropique; & comme le cercle du jour passera alors par les poles de l'Ecliptique, étant éloigné des poles du Monde de 23 deg. 29′, on verra que chaque lieu décrira par le mouvement diurne de la Terre son plus long jour d'Eté du côté de l'Hemisphere illuminé, & sa plus courte nuit dans celuy qui est exposé aux tenebres, étant oppose au Soleil, comme il a été expliqué au 15 Chapitre du premier Livre. Il en est de même des autres endroits de l'Ecliptique où la Terre se rencontrera, poursuivant sa route en son orbite, où l'on pourra considerer comme les jours & les nuits croissent & décroissent alternativement en un lieu particulier, & comme ils s'allongent en des endroits pendant qu'ils s'acourcissent en d'autres; & enfin toutes les autres proprietez qui procedent de la combinaison des mouvement annuel & diurne.

La

La Terre faisant sa revolution journaliere d'Occident en Orient sur son axe & sur ses poles, qui sont ceux du Monde, emmene avec elle l'Horison & le Meridien, appliquez à quelque lieu particulier, l'Horison ayant été mis au degré du Meridien qui termine la hauteur du pole de ce lieu, laquelle se compte depuis le pole de la Terre jusqu'à son cercle Horisontal. Faisant donc tourner avec le doigt le petit globe Terrestre sur son axe avec son Horison & son Meridien du côté d'Orient, en luy faisant faire une revolution entiere; si on la commence en exposant le Meridien Terrestre vis-à-vis du Soleil, & où ses rayons rencontrent son plan, on verra par l'arc du meridien, compris entre l'Horison & le point du Meridien exposé vis-à-vis du Soleil, quelle est sa hauteur meridiene; ensuite tournant le globe vers Orient, jusqu'à ce que son Horison se trouve vis-à-vis du rayon du Soleil, en sorte que ce rayon qui est conduit au centre de la Terre, rencontre le plan de cet Horison. Cela étant fait, on connoîtra le point de cet Horison où le Soleil se couche, & par ce moyen son amplitude Occidentale, en continuant de mouvoir le petit globe, conjointement avec le meridien & l'Horison: on voit de même comme le lieu proposé parvient au meridien de minuit, & quel est le plus grand abaissement du Soleil au-dessous de l'Horison; & enfin l'apparence du lever du Soleil & son amplitude Orientale, lors que l'Horison sera dans la disposition où il doit être pour que les rayons du Soleil rencontrent son plan; ce que l'on remarquera facilement, en imaginant pendant tout ce mouvement diurne Terrestre, une ligne droite tirée du centre du Soleil par le centre de la Terre.

Si la Sphere étoit d'une capacité assez ample pour rendre le globe Terrestre (qui tient icy lieu de Planette) plus grand afin d'y marquer distinctement les Regions & leurs principales parties, on pourroit pratiquer plusieurs belles propositions tant Astronomiques que Geographiques, telles que sont celles qu'on a resoluës ci-devant avec les Globes & la Sphere ordinaire; & on les feroit avec plus de facilité qu'avec les Spheres construites suivant le systeme de Ptolomée, quand même on y mettroit tous les cercles des Planettes; parce que ces mêmes cercles qui representent les revolutions des centres des Epicycles, n'étant pas accompagnez des Epicycles par lesquels se démontre presque toute l'irregularité du mouvement propre des Planetes, on ne peut y remarquer les propriétez de leurs mouvemens,

comme dans la Sphere faite selon le syſteme de Copernic, dans laquelle les mouvemens des Planetes & de la Terre étant ſimples, & n'ayant aucune dépendance les uns des autres, les apparences de leurs mouvemens s'y démontrent toutes avec une tres-grande facilité.

CHAPITRE V.

De quelques Problêmes neceſſaires pour l'intelligence du Calendrier.

LE Calendrier eſt une diſtribution politique des tems que les hommes ont ajuſtée ſous certaines marques à leurs uſages.

La maniere de partager & compter le tems eſt differente ſelon la diverſité des Nations. En cela les Chrétiens ont ſuivi en partie les Hebreux, & en partie les Romains.

Nous avons déja dit quelque choſe de la diſtribution des tems dans le premier Livre de cet Ouvrage; & nous allons expliquer en ce Chapitre quelques problemes neceſſaires pour l'intelligence du Calendrier.

Connoiſtre ſi une année propoſée eſt Biſſextile.

PAR l'inſtitution de Jule Céſar, les années ſont Biſſextiles, dont les nombres ſont meſurez par quatre; c'eſt pourquoy ſi en diviſant par quatre le nombre de l'année propoſée il ne reſte rien, cette année ſera Biſſextile ou de 366 jours; mais elle ſera commune, c'eſt-à-dire, de 365 jours, s'il reſte quelque choſe aprés la diviſion; ainſi l'on connoît que la preſente année 1699 n'eſt pas Biſſextile. Et parce que le reſte de la diviſion eſt trois, cette année eſt la troiſiéme aprés la Biſſextile, qui a été l'année 1696.

Mais depuis la correction Gregoriene entre les années ſeculaires, celles-là ſeules ſont Biſſextiles, dont les nombres peuvent être diviſez par 400 préciſément ſans reſte, & toutes les autres ſont communes; ainſi 1600 a été Biſſextile, mais 1700, 1800, & 1900 ne le ſeront pas.

Trouver

Trouver le Nombre d'or ou Cycle Lunaire d'une année proposée depuis JESUS-CHRIST.

SOIT proposée pour exemple la presente année 1699. Il faut ajoûter un à ce nombre & diviser la somme 1700 par 19, qui est comme nous avons dit, la periode du cycle Lunaire. Le quotient 89 fait voir le nombre des revolutions de ce cycle depuis JESUS CHRIST jusqu'à present, & le reste de la division 9, est le Nombre d'or de la presente année 1699.

On ajoûte toûjours un à l'année proposée, parce que la premiere année de JESUS-CHRIST avoit deux de cycle Lunaire, & par consequent c'est dans l'année précedente que l'on suppose que ce cycle a eu son commencement.

Quand on a une fois trouvé le Nombre d'or d'une année, on peut avoir celuy de l'année suivante en y ajoûtant un ; mais quand on a compté jusqu'à 19 ; on recommence l'année qui suit par un, & ainsi de suite jusqu'à 19. De sorte que l'an 1700 aura 10 de Nombre d'or, &c.

A toutes les années qui ont un même Nombre d'or, les nouvelles Lunes arrivent les mêmes jours des mêmes mois, mais non pas à la même heure.

Dans l'ancien Calendrier vers les premiers siecles de l'Ere Chrétienne, le Nombre d'or montroit les jours des nouvelles Lunes de chaque année ; mais dans le nouveau & reformé par le Pape Gregoire XIII. il ne sert qu'à trouver les Epactes. Les années d'un même siecle, qui ont un même Nombre d'or, ont aussi la même Epacte.

Trouver le cycle Solaire d'une année proposée.

LE cycle Solaire a été inventé pour indiquer dans le Calendrier, quels sont les jours de Dimanche, appellez autrefois par les Payens, *Jours du Soleil.*

Ce cycle est une revolution ou circulation perpetuelle des sept premieres Lettres de l'Alphabet A B C D E F G, en même nombre que les sept jours de la semaine.

Leur disposition est telle que la lettre A marque toûjours le premier de Janvier, B le second, C le troisiéme, D le quatriéme, E

le cinquiéme, F le ſixiéme, G le ſeptiéme. Puis la lettre A recommence à marquer le huitiéme, B le neuviéme, & ainſi de ſuite juſqu'au dernier jour de l'année commune, qui eſt de 365 jours, & ſous ladite lettre A.

Quand l'année eſt Biſſextile, afin qu'il n'y ait pas d'interruption, la lettre F, qui répond au vingt-quatriéme Février, ſe repete encore au jour ſuivant, qui eſt le jour ajoûté; & par ainſi, quoyque cette année ſoit de 366 jours, les lettres ſe rencontrent toûjours dans le même ordre en quelque année que ce ſoit.

C'eſt une de ces lettres qui marque les jours du Dimanche dans chaque année; mais les lettres Dominicales des années qui ſe ſuivent, changent par un ordre retrograde, dont la raiſon eſt, que l'année commune étant de 365 jours, leſquels diviſez par 7, ſont 52 ſemaines & un jour de plus, qui eſt le commencement de la cinquante-troiſiéme ſemaine. Il s'enſuit que le dernier jour de l'an, eſt de même nom que ſon premier jour, & que la lettre A, qui eſt au premier Janvier, marque le commencement de chacune des 52 ſemaines, & même celuy de la cinquante-troiſiéme, qui eſt le dernier Decembre; c'eſt pourquoy, ſi le premier de Janvier eſt un Dimanche ſous la lettre A, le premier jour de l'année qui ſuit, ſera un Lundy ſous la même lettre A, & le Dimanche ſuivant venant au ſeptiéme de Janvier, ſera ſous la lettre G, laquelle ſera la lettre Dominicale de cette année-là. La lettre F ſera pour l'année ſuivante, & ainſi de ſuite toûjours en retrogradant.

Si toutes les années étoient de 365 jours, cette revolution des ſept lettres Dominicales s'acheveroit en ſept ans; mais à cauſe du jour ajoûté de quatre ans en quatre ans, cette periode du cycle ſolaire ne s'acheve qu'en quatre fois ſept ans, c'eſt-à-dire, en 28 ans.

Aprés la révolution de 28 ans, l'année civile, ajuſtée au cours du Soleil, recommence par le même jour de la ſemaine, & les mêmes lettres redeviennent Dominicales l'une aprés l'autre, ſuivant le même ordre qu'auparavant.

Si on veut trouver le cycle ſolaire d'une année depuis JESUS-CHRIST, comme pour exemple, de l'année derniere 1698. il faut toûjours ajoûter neuf au nombre d'années, & diviſer la ſomme par 28, on aura en cet exemple 1707, à diviſer par 28, le reſte de la diviſion 27 eſt le nombre du cycle Solaire de ladite année 1698. S'il ne reſte rien aprés la diviſion, le diviſeur même 28, eſt le nombre du cycle ſolaire.

On

On ajoûte neuf, parce que la premiere année de J. C. avoit 10 de cycle Solaire, & par conſequent l'année qui a précedé l'Ere Chrétienne avoit neuf.

Quand on a trouvé le nombre du cycle Solaire d'une année, on a celuy de l'année ſuivante en ajoûtant un. Ainſi le nombre du cycle Solaire pour la preſente année 1699 eſt 28 & pour 1700, il ſera 1, &c.

Depuis la Correction Gregorienne, le cycle Solaire, ou des lettres Dominicales eſt de 400 ans, à cauſe des trois Biſſextes retranchez de 400 en 400 ans. Mais comme il n'y a de changement qu'aux années ſeculaires, cela n'empêche pas qu'en chaque ſiecle le cycle des lettres Dominicales ne faſſe ſa revolution à l'ordinaire de 28 en 28 ans.

Trouver la lettre Dominicale d'une année propoſée.

IL faut premierement trouver quel jour de la ſemaine a été le premier de ladite année; ce qui ſe fait en la maniere ſuivante.

De l'année propoſée ôtez-en un, & ajoûtez au reſte ſon quart pour le nombre des Biſſextes qui y ſont contenus, puis diviſez par ſept la ſomme entiere ſi l'année eſt avant la correction Gregorienne, ou la même ſomme, aprés en avoir ôté le nombre des jours retranchez par ladite Correction, le reſte de la diviſion, ou le diviſeur même, s'il n'y a point de reſte, indiquera par quel jour de la ſemaine commence ladite année, d'où l'on connoîtra la lettre Dominicale; car s'il reſte un, le premier jour de cette année eſt un Dimanche, qui eſt la premiere Ferie, & par conſéquent la lettre A, qui eſt immuablement attachée au premier jour de Janvier, eſt Dominicale. S'il reſte deux, le premier jour de l'année ſera un Lundy, qui eſt la ſeconde Ferie, & le ſeptiéme jour de l'année ſera Dimanche ſous la lettre G. Mais ſi aprés la diviſion faite il ne reſte rien, le diviſeur ſept marque que le premier jour de l'année eſt un Samedy ſous la lettre A, & le lendemain Dimanche ſous la lettre B.

On ôte un du nombre des années depuis Nôtre-Seigneur, à cauſe que la ſeconde année de l'Ere Chrétienne a commencé par un Dimanche, & par conſéquent la lettre A a été Dominicale, ſuppoſé que le cycle Solaire fût en uſage dés ce tems-là; & l'on y ajoûte le

nombre des années Biſſextiles, à cauſe que chacune de ces années à un jour de plus que les années communes.

Soit pour exemple la preſente année 1699, ôtez-en un, reſte 1698 ajoûtez-y le nombre des Biſſextes, ſavoir 424. la ſomme ſera 2122, dont il faut ôter 10 pour le nombre des jours retranchez dans ce ſiecle, reſte 2112, qui étant diviſez par ſept, le reſte de la diviſion eſt cinq, qui ſignifie que cette année à commencé par un Jeudy, qui eſt le cinquiéme jour de la ſemaine, à commencer le compte par le Dimanche. Or la lettre A étant pour le Jeudy, B ſera pour le Vendredy, C pour le Samedy, & D ſera la lettre Dominicale.

Dans le ſiecle ſuivant, c'eſt-à-dire, depuis 1701, juſqu'à 1800, il faudra ôter onze avant que de diviſer par ſept; depuis 1801 juſqu'à 1900, il faudra ôter 12; & ainſi de ſuite à proportion des jours retranchez par la Correction Gregorienne. Si l'année eſt Biſſextile, la lettre ainſi trouvée ſervira pour le commencement de l'année juſqu'au jour ajoûté en Fevrier, & la lettre qui la précede immediatement, ſera pour le reſte de la même année.

Trouver l'Epacte d'une année propoſée.

L'EPACTE eſt l'âge de la Lune au premier jour de l'an; ainſi quand on dit que l'Epacte d'une année eſt un, cela ſignifie que le premier jour de cette année-là étoit le premier jour du mois Lunaire, le Soleil & la Lune ayant fini leurs cours en même tems le dernier jour de l'année précedente.

Pour trouver l'Epacte d'une année, multipliez le Nombre d'or qui convient à cette année toujours par onze, qui eſt la difference entre l'année Solaire & l'année Lunaire, & diviſez le produit toûjours par 30, qui eſt le nombre des jours d'un mois ſynodique, le reſte de la diviſion ſera l'Epacte cherchée, ſi l'année propoſée eſt avant la Reforme Gregorienne; mais ſi elle eſt depuis, aprés avoir multiplié le nombre d'or par onze, il faut ôter du produit le nombre des jours retranchez par ladite Reforme, & diviſer le reſte par trente, s'il eſt aſſez grand, ſinon ce reſte ſera l'Epacte.

Soit propoſée pour exemple la preſente année 1699 dont le Nombre d'or eſt 9, je multiplie neuf par onze, le produit eſt 99, duquel j'ôte dix pour le nombre des jours retranchez dans ce ſiecle, reſte

reſte 89, qui étant diviſez par 30, reſte 29 pour l'Epacte de ladite année 1699 c'eſt-à-dire, que le premier jour de Janvier la Lune avoit 29 jours.

Si l'année propoſée eſt dans le ſiecle ſuivant, c'eſt-à-dire, depuis 1700 juſqu'à 1800, il faut retrancher onze.

Ainſi l'année prochaine 1700, dont le Nombre d'or eſt dix, aura neuf d'Epacte, comme il eſt aiſé de connoître par le calcul. Par où l'on voit que les Epactes du ſiecle prochain ſont toutes moindres d'un que celles de ce ſiecle qui répondent à un même nombre d'or.

Quand on a l'Epacte d'une année, on peut avoir celle de l'année ſuivante dans le même ſiecle en y ajoûtant onze; que ſi la ſomme ſurpaſſe trente, il les faut ſouſtraire, le reſte ſera l'Epacte cherchée.

A la reſerve des années qui ont 1 de Nombre d'or, comme ſeront dans le ſiecle prochain 1710, 1729, & autres qui auront 30, ou plûtôt * pour Epacte, laquelle eſt faite en ajoûtant douze à l'Epacte dix huit de l'année précedente.

Trouver l'âge de la Lune.

On appelle âge de la Lune l'eſpace de tems écoulé depuis ſa conjonction au Soleil. La pratique ordinaire eſt d'ajoûter enſemble ces trois nombres, ſavoir l'Epacte de l'année courante, le nombre des jours du mois, & celuy des mois depuis Mars incluſivement. La ſomme de tout, ou ce qui en reſte, aprés avoir ôté trente autant de fois qu'ils s'y rencontrent donne l'âge de la Lune.

On demande, par exemple, quel eſt l'âge de la Lune le 30 d'Avril de la preſente année 1699, j'ajoûte ces trois choſes, l'Epacte 29, le jour du mois 30, & le nombre 2 pour les mois de Mars & Avril, la ſomme eſt 61 dont j'ôte 2 fois 30, le reſte 1 eſt l'âge de la Lune, c'eſt-à-dire, qu'elle eſt nouvelle ledit jour 30 d'Avril.

Cette maniere de ſupputer n'eſt pas tout-à-fait exacte, & peut y avoir erreur d'un jour, ou même de deux, parce qu'au lieu d'ôter 30, il ne faudroit ôter quelquefois que 29, les Lunes ayant alternativement 29 & 30 jours.

En cette maniere de compter l'âge de la Lune, l'Epacte ne ſe change qu'au premier jour du mois de Mars; & ainſi l'Epacte de la preſente

preſente année, ſervira pour les mois de Janvier & Février de l'année prochaine 1700.

Trouver la Fête de Pâques par le moyen de la Table ſuivante.

L'HISTOIRE de la Paſſion de Nôtre Sauveur JESUS-CHRIST déſigne qu'il eſt mort un Vendredy aux environs de l'équinoxe du Printems, la Lune étant dans ſon plein; & qu'il eſt reſſuſcité le troiſiéme jour ou le Dimanche ſuivant; c'eſt pourquoy afin de celebrer ce grand myſtere de nôtre Redemption dans le tems de l'année qu'il a été operé, l'Egliſe a fixé la celebration de la Fête de Paques au premier Dimanche d'aprés la pleine Lune, laquelle ſuit immédiatement le vingt-uniéme de Mars, où arrive ce même jour-là.

Ainſi les termes des nouvelles Lunes Paſchales ſont le huitiéme de Mars, & le cinquiéme d'Avril incluſivement; & les termes des quatorziémes jours des Lunes Paſchales ſont le vingt-uniéme de Mars, & le dix-huitiéme d'Avril auſſi incluſivement.

La premiere colonne de la Table ſuivante contient les lettres Dominicales, la derniere à la droite marque les jours & mois auſquels ſe doit celebrer la Pâque; entre ces deux colonnes ſont les Epactes.

Si on veut ſavoir le jour de Pâque pour la preſente année 1699 dont la lettre Dominicale eſt D, & l'Epacte 29, on trouvera dans la cellule de la lettre D, vis-à-vis l'Epacte 29, que cette Fête doit être celebrée le 19 d'Avril, & ainſi des autres années.

L'aſteriſme * eſt mis à la place de l'Epacte 30.

Cette Fête ne peut être celebrée plûtôt que le vingt-deuxiéme de Mars, ny plus tard que le vingt-cinquiéme d'Avril.

Elle ſe trouva le vingt-deuxiéme Mars l'an 1693 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1598 & qui n'arrivera point avant l'année 1761. Car pour cela il faut que la lettre D ſoit Dominicale, & l'Epacte vingt-trois, comme on voit par la Table.

Elle s'eſt trouvée le vingt-cinquiéme Avril l'an 1666 ce qui n'étoit point arrivé depuis l'an 1546 & qui n'arrivera point avant l'année 1754.

Trouver

Table Paſcale Nouvelle & perpetuelle.

D	23							22 Mars
	22	21	20	19	18	17	16	29 Mars
	15	14	13	12	11	10	9	5 Avril
	8	7	6	5	4	3	2	12 Avril
	1*	29	28	27	26	25	24	19 Avril
E	23	22						23 Mars
	21	20	19	18	17	16	15	30 Mars
	14	13	12	11	10	9	8	6 Avril
	7	6	5	4	3	2	1	13 Avril
	*	29	28	27	26	25	24	20 Avril
F	23	22	21					24 Mars
	20	19	18	17	16	15	14	31 Mars
	13	12	11	10	9	8	7	7 Avril
	6	5	4	3	2	1	*	14 Avril
	29	28	27	26	25	24		21 Avril
G	23	22	21	20				25 Mars
	19	18	17	16	15	14	13	1 Avril
	12	11	10	9	8	7	6	8 Avril
	5	4	3	2	1	*	29	15 Avril
	28	27	26	25	24			22 Avril
A	23	22	21	20	19			26 Mars
	18	17	16	15	14	13	12	2 Avril
	11	10	9	8	7	6	5	9 Avril
	4	3	2	1	*	29	28	16 Avril
	27	26	25	24				23 Avril
B	23	22	21	20	19	18		27 Mars
	17	16	15	14	13	12	11	3 Avril
	10	9	8	7	6	5	4	10 Avril
	3	2	1	*	29	28	27	17 Avril
	26	25	24					24 Avril
C	23	22	21	20	19	18	17	28 Mars
	16	15	14	13	12	11	10	4 Avril
	9	8	7	6	5	4	3	11 Avril
	2	1*	29	28	27	26	25	18 Avril
	25	24						25 Avril

Trouver les Fêtes mobiles.

AYANT trouvé la Fête de Pâques par la Table précedente, il eſt facile de trouver toutes les Fêtes mobiles.

Puiſque trente-cinq jours apres Pâques ſont les Rogations, le Jeudy ſuivant, ou quarante jours aprés Pâques, ſe celebre la Fête de l'Aſcenſion de Nôtre-Seigneur. Dix jours aprés, ou cinquante jours aprés Pâques, eſt la Fête de la Pentecôte. Le Dimanche ſuivant eſt la Fête de la ſainte Trinité; & le Jeudy enſuite vient la Fête-Dieu.

Le neuviéme Dimanche, ou ſoixante-trois jours avant Pâques eſt eſt la Septuageſime; le Dimanche ſuivant eſt la Sexageſime; le Dimanche qui ſuit eſt la Quinquageſime; & le Mercredy ſuivant, qui précede Pâque de quarante-ſix jours, eſt le jour des Cendres.

Pour le premier Dimanche de l'Avent, il ne dépend point de la Fête de Pâques, c'eſt celuy qui vient toûjours le plus proche de la Fête de S. André, ou le jour même de cette Fête qui eſt le 30. Novembre.

Enfin, pour les Quatre-Tems de l'année, le premier arrive le Mercredy d'aprés les Cendres; le ſecond, le Mercredy d'aprés la Pentecôte; le troiſiéme, le Mercredy d'aprés l'Exaltation de la ſainte Croix en Septembre; & le quatriéme, le Mercredy d'aprés la Sainte Luce en Decembre.

FIN.

Bericht aan den Boekbinder.

DE Plaaten van dit werk, meeſt aan de rechte zyde gedrukt, en aan de ſlinke wit papier gelaaten zynde, moeten dit papier behouden, en op de verſte aangewezene Paginaas ingezet worden, die doorgaans met het cyfer op de rechte zyde boven aan aangewezen zyn, op dat dus de Plaaten buiten het boek konnen uitſlaan, en tot de verhandeling der voorgaande Paginaas ook haar gemakkelyk gebruik hebben.

Advis au Relieur.

LEs Planches de cet Ouvrage, étant pour la pluſpart imprimées du côté droit, pendant que l'on a laiſſé le papier blanc du côté gauche; on advertit le Relieur de ne pas couper ce papier, mais de le laiſſer attaché aux planches, qu'il mettra aux endroits qui ſont marquez par les plus hauts chiffres, & du côté droit. Ceci ſe fait, afin que les planches qui ont rapport à quelques autres pages, puiſſent y être appliquées par le Lecteur avec plus de facilité, en tirant ce qui eſt gravé hors du Livre.